

Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta
Katedra fyzické geografie a geoekologie



**Porovnávanie zmien krajinnej štruktúry v Českej republike
a na Slovensku po roku 1990**

Vypracoval: Bc. Lukáš Kovalčík

Vedúci práce: RNDr. Dušan Romportl, Ph.D.

Akademický rok: 2011/2012

Zadání diplomové práce

Název práce

Srovnání změn krajinné struktury v České republice a na Slovensku po roce 1990

Cíle práce

Rešerše problematiky hodnocení změn struktury krajinného pokryvu v ČR, SR a Evropě. Analýza změn krajinné struktury v České a Slovenské republice, porovnání hlavních trendů vývoje.

Použité pracovní metody, zájmové území, datové zdroje

Rešerše dostupné literatury zabývající se problematikou změn struktury krajiny. Analýza vektorových dat CORINE Land Cover 1990, 2000, resp. 2006 za státní území ČR a SR. Zhodnocení hlavních trendů změn krajinného pokryvu jako řídících procesů změn struktury krajiny v prostředí GIS. Analýza změn heterogenity krajiny pomocí vybraných krajinných metrik s využitím specializovaných extenzí (např. FRAGSTATS, Patch Analyst, Land Change Modeler).

Datum zadání:

13.11.2009

Podpis studenta

Podpis vedoucího práce

Bc. Lukáš Kovalčík

RNDr. Dušan Romportl, Ph.D.

Podpis vedoucího katedry

Doc. RNDr. Vít Vilímek, CSc.

Prehlásenie

Prehlasujem, že som diplomovú prácu vypracoval samostatne a použil len uvedené
pramene a literatúru. Zároveň súhlasím s tým, aby práca bola sprístupnená verejnosti
pre účely výskumu a štúdia.

V Prahe dňa 20.8. 2012

Lukáš Kovalčík

Pod'akovanie

Na tomto mieste by som rád poďakoval predovšetkým vedúcemu mojej práce RNDr. Dušanovi Romportlovi, Ph.D. za venovaný čas, cenné rady a pripomienky a v neposlednom rade tiež svojej rodine za podporu v priebehu celého štúdia.

Abstrakt

Pád komunistického režimu v roku 1989 viedol v krajinách bývalého socialistického bloku k rade významných politických a socioekonomických zmien, ktoré sa logicky prejavili v zmenách krajiny a jej štruktúry. Cieľom tejto práce bolo porovnanie zmien krajinej štruktúry v Českej republike a na Slovensku po roku 1990 s využitím vybraných krajinných metrík a zhodnotenie hlavných trendov zmien krajinej pokrývky ako určujúcich procesov zmien štruktúry krajiny. V procese hodnotenia týchto zmien bola použitá báza údajov CORINE Land Cover za Česko a Slovensko v referenčných rokoch 1990 až 2000. Z analýz vyplynulo, že sa na predmetných územiach prejavuje niekoľko hlavných procesov, predovšetkým sub/urbanizácie, zalesňovania, extenzifikácie a intenzifikácie poľnohospodárskej výroby. Výsledky preukázali na oboch územiach značné rozdiely intenzity jednotlivých procesov a ich vplyvu na heterogenitu krajiny. Na Slovensku sa narozsiahlejšie zmeny udiali prostredníctvom zalesňovania v horských a podhorských oblastiach strednej a severnej časti územia, ktoré viedli prevažne k zvyšovaniu heterogenity krajiny. Naproti tomu najvýraznejšie procesy extenzifikácie poľnohospodárskej výroby viedli v pohraničných oblastiach Českej republiky najmä k priestorovej homogenizácii krajiny. Výsledky tak poukazujú na rôzne socioekonomické a prírodné faktory, ktoré na tieto regionálne rozdiely vplývajú.

Kľúčové slová: zmeny krajiny, krajinná štruktúra, heterogenita krajiny, CORINE Land Cover, krajinné metriky

Abstract

Downfall of communist regime from 1989 brought fundamental changes to the political, social and economic system in post-socialist countries and influenced changes in landscape and its structure. The objective of this thesis was comparison of landscape structure changes in Czech Republic and Slovakia after 1990 by means of chosen spatial indices and identify key processes leading to changes of land cover. CORINE Land Cover database was used to derive landscape changes in the period 1990-2000 in Czech republic and Slovakia. According to analysis, suburbanisation, extensification and intensification of agriculture as well as afforestation have been recognised as the most important processes in the study areas. Results demonstrated significant differences in intensity of individual processes and their impact on landscape heterogeneity in both countries. In Slovakia, the most intense changes have been made by the processes of afforestation in mountain and submontane areas in the central and north part of the country. This led mostly to increase in landscape heterogeneity. Oppositely, the most intense processes of extensification of agriculture in border areas of Czech Republic led mainly to spatial homogenization of landscape. Thus, results refer to various socioeconomic and natural factors which influences these regional differences.

Key words : landscape changes, landscape structure, landscape heterogeneity, CORINE Land cover, landscape metrics

Obsah

1 Úvod.....	9
2 Teoretické východiská práce	11
2.1 Definície základných pojmov	11
2.2 Zmeny krajinnej pokrývky.....	15
2.3 Krajinná štruktúra a jej zmeny	32
2.4 Stanovenie vstupných hypotéz.....	35
3 Metodika	37
3.1 Kartografické podklady	38
3.2 Metódy hodnotenia hlavných procesov zmien krajinnej pokrývky a zmien krajinnej štruktúry	39
3.2.1 Metódy hodnotenia hlavných procesov zmien krajinnej pokrývky	39
3.2.2 Metódy hodnotenia zmien krajinnej štruktúry	40
4 Výsledky	42
4.1 Hlavné procesy zmien krajinnej pokrývky	42
4.1.1 Hlavné procesy zmien krajinnej pokrývky v rokoch 1990-2000	42
4.1.2 Hlavné procesy zmien krajinnej pokrývky na území Česka v rokoch 1990-2000.....	48
4.2 Indikátory zmien heterogenity krajiny	54
4.2.1 Indikátory zmien heterogenity krajiny na území Slovenska v rokoch 1990-2000.....	54
4.2.2 Indikátory zmien heterogenity krajiny na území Česka v rokoch 1990- 2000	60
5 Diskusia	67
6 Záver.....	75
Zoznam použitej literatúry	77
Prílohy	88

Zoznam ilustrácií

Obr. 1	Výstavba vodných diel v SR	42
Obr. 2	Sub/urbanizácia v SR	43
Obr. 3	Intenzifikácia poľnohospodárskej výroby v SR	44
Obr. 4	Extenzifikácia poľnohospodárskej výroby v SR.....	45
Obr. 5	Zalesňovanie v SR.....	46
Obr. 6	Odlesňovanie v SR	47
Obr. 7	Výstavba vodných diel v ČR.....	48
Obr. 8	Sub/urbanizácia v ČR.....	49
Obr. 9	Intenzifikácia poľnohospodárskej výroby v ČR.....	50
Obr. 10	Extenzifikácia poľnohospodárskej výroby v ČR.....	51
Obr. 11	Zalesňovanie v ČR	52
Obr. 12	Odlesňovanie v ČR	53
Obr. 13	Zmeny počtu plôšok v SR.....	54
Obr. 14	Zmeny priemernej veľkosti plôšok v SR	55
Obr. 15	Zmeny hustoty okrajov plôšok v SR	57
Obr. 16	Zmeny diverzity plôšok v SR.....	59
Obr. 17	Zmeny počtu plôšok v ČR.....	60
Obr. 18	Zmeny priemernej veľkosti plôšok v ČR	62
Obr. 19	Zmeny hustoty okrajov plôšok v ČR	64
Obr. 20	Zmeny diverzity plôšok v ČR	65

Zoznam skratiek a značiek

CENIA	Česká informační agentura životního prostředí
CLC	CORINE Land Cover
CORINE	Coordination of Information on the Environment
DPZ	Ďiaľkový prieskum Zeme
EEA	Európska environmentálna agentúra
GIS	Geographic Information Systems (Geografické informačné systémy)
GMES	Global Monitoring for Environment and Security
CHKO	Chránená krajinná oblasť
PřF UK	Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze
SAŽP	Slovenská agentúra životného prostredia
ÚHDP	Úhrnné hodnoty druhov pozemkov

1 Úvod

Kultúrna krajina Európy prešla v posledných dekádach množstvom výrazných hospodárskych a socioekonomických zmien, ktoré viedli k zásadnému ovplyvňovaniu štrukturálnej a funkčnej integrity krajiny. Problematika zmien krajinej štruktúry je preto v poslednej dobe aktuálnou témou v mnohých krajinnoekologických štúdiách a výskumov na území starého kontinentu. V zmysle hodnotiacej správy Európskej environmentálnej agentúry (EEA, 2006/11) a Jongmana et al. (2002) sa v rámci Európy prejavujú dva hlavné protichodné trendy zmien krajinej pokrývky. Intenzifikácia využívania krajiny predstavuje predovšetkým zmenu na urbanizované a intenzívne poľnohospodársky využívané plochy, na druhej strane extenzifikácia využívania krajiny je charakteristická upúšťaním od poľnohospodárskej výroby s následným zárastom plôch. Rozsah týchto procesov reflektuje rôzne lokálne a regionálne rozdiely jednotlivých území a má dopad na zmenu heterogenity a jej charakteristické funkčné vlastnosti. Zatiaľ čo v krajinách západnej Európy prebiehali tieto procesy plynulo od druhej polovice 20. storočia, na území bývalých postsocialistických štátov boli tieto polarizačné tendencie dlhodobo umelo nivelizované a začínajú sa prejavovať až po páde tzv. „železnej opony“.

Krajinu tak možno vnímať ako dynamický systém, ktorý sa prostredníctvom prírodných a antropogénnych procesov neustále mení. Podľa Lipského (2000) akákoľvek zmena v krajinej štruktúre v priestore a čase mení priebeh energomateriálových tokov v krajine, mení jej ekologickú stabilitu a ďalšie vlastnosti a charakteristiky. Z pohľadu predikcie prípadných negatívnych zmien je preto potrebné disponovať informáciami, ako sa štruktúra krajiny menila v čase a taktiež poznať rozsah a intenzitu procesov, ktoré k týmto zmenám viedli. V súčasnosti sa čoraz častejšie pri kvantifikácii zmien krajinej štruktúry autori spoliehajú na využitie krajinných indikátorov. Takáto kvantifikácia rôznych štruktúrnych vlastností umožňuje vo väčšej miere pochopiť väzby medzi procesmi a zmenami krajinej štruktúry, ktoré majú dopad na fungovanie krajiny.

Predložená diplomová práca sa zaoberá hodnotením zmien štruktúry a heterogenity krajiny na území Českej a Slovenskej republiky v referenčných rokoch 1990 a 2000. Voľba časových horizontov bola ovplyvnená požiadavkami zachytiť tieto zmeny v období transformácie, charakteristickom zásadnými spoločensko-politickými

a ekonomickými udalosťami, ktoré mali nemalý podiel na zmenách krajiny a jej štruktúry. Po dlhých rokoch socialistického spôsobu hospodárenia tak ponúka pohľad na obnovené prirodzené územné diferenciácie. Výber skúmaných krajín taktiež nebol náhodný. Porovnávanie zmien je zaujímavé z pohľadu dlhej spoločnej histórie v rámci jednotného štátneho zriadenia a analýzy rôznej intenzity zmien po rozpade federácie v roku 1993. Ďalším dôvodom bol fakt, že exaktné hodnotenie zmien heterogenity Slovenska, a teda ani porovnávanie predmetných území, nebolo na národnej úrovni doteraz prevedené. Výsledky tejto práce môžu slúžiť ako podklad pre výskumy zaoberajúce sa plánovacími procesmi zachovania ekologickej stability, ochranou životného prostredia v súlade s princípmi trvalo udržateľného využívania krajiny.

Hlavným cieľom diplomovej práce je vyhodnotenie zmien priestorovej štruktúry krajinnej pokrývky Česka a Slovenska v období rokov 1990 a 2000 s využitím podkladov CORINE Land Cover.

Čiastkové ciele sú:

- spracovanie rešerše dostupnej literatúry zaoberajúcou sa problematikou zmien štruktúry krajiny a stanovenie vstupných hypotéz;
- analyzovanie zmien krajiny pomocou stavových a zmenových vektorových dát CORINE Land Cover za roky 1990 a 2000 pre územie Českej a Slovenskej republiky;
- zhodnotenie hlavných trendov zmien krajinnej pokrývky riadiacich zmeny štruktúry krajiny po roku 1990;
- analýza zmien heterogenity krajiny pomocou vybraných metrík;
- komparácia výsledkov obidvoch štátov poskytujúca pohľad na podiel jednotlivých faktorov;
- syntéza zistených informácií, verifikácia predošlých hypotéz a interpretácia výsledkov.

2 Teoretické východiská práce

2.1 Definície základných pojmov

Iba máloktorý priestorový jav vykazuje takú názorovú nejednoznačnosť ako práve krajina. Jej definície sú ovplyvňované hľadiskom, z ktorého krajinu skúmame a hodnotíme. Z toho krajinno-ekologického ju možno charakterizovať ako heterogénnu časť zemského povrchu, skladajúcu sa zo súboru vzájomne sa ovplyvňujúcich ekosystémov, ktorý sa v danej časti povrchu v podobných formách opakuje (Forman a Godron, 1993; Chrastina, 2009). Ku korektnosti a exaktnosti jej poznávania prispel v poslednom období najmä systémový prístup, všeobecná systémová teória vychádzajúca zo základnej holistickej axiómy, že celok je niečo viac ako suma jeho častí (Krcho, 1968 in Oťahel et al., 2004). Vlastnosti krajiny ako celku, ako systému zloženého z čiastkových ekosystémov alebo subsystémov, nemožno odvodiť len z ich vlastností. Pre pochopenie podstaty krajiny je kľúčová znalosť jej heterogenity, skladbových prvkov a charakteru väzieb a tokov medzi týmito prvkami (Lipský, 1998).

V zmysle štúdie Gutha a Kučeru (1997) možno základné kvalitatívne vlastnosti krajiny vyjadriť analýzou krajinnej pokrývky. Podľa Feranca a Oťahela (2001) krajinná pokrývka predstavuje fyzický stav súčasnej krajiny, reprezentovaný prírodnými, ako aj človekom modifikovanými a vytvorenými objektmi. Spolu s georeliéfom modifikuje zemský povrch a diferencuje dynamiku prírodných a spoločensko-ekonomických procesov. Podáva základnú informáciu o kompozícii (výskyte tried krajinnej pokrývky) a konfigurácii (priestorovom usporiadaní) krajiny (Kopecká, 2006).

Komplexné poznanie krajiny však znamená okrem identifikácie krajinnej pokrývky aj identifikáciu jej funkcií alebo spôsobov využitia (Feranec a Oťahel, 2001). Pochopenie využitia krajiny vhodne vystihuje formula *Land use = land cover + land utilization*. Podľa nej využitie krajiny vyplýva z poznania krajinnej pokrývky a jej funkcie (Burley 1961, in Falt'an, 2008). Vhodné rozlíšenie pojmov land use a land cover poskytujú Feranec, Oťahel a Pravda (1996), ktorí charakterizujú rozdiel medzi krajinnou pokrývkou a využívaním krajiny tak, že kým mapa krajinnej pokrývky prezentuje objekty zemského povrchu prostredníctvom ich fyziognomických atribútov, mapa využitia krajiny tak robí prostredníctvom funkčných atribútov. Podľa Žigraia (1995) je forma využitia krajiny konkrétnym prejavom ľudskej aktivity v priestore a čase, ktorý v sebe zhromažďuje určitý historický, hospodársky, sociálny a kultúrny

potenciál a je kompromisom medzi prírodnými danosťami územia, technickými možnosťami a poznatkami človeka. Na základe tejto tézy je využitie krajiny výsledkom dvoch na seba pôsobiacich faktorov. Prvým faktorom sú reálne pôsobiace fyzicko-geografické podmienky konkrétneho územia, ktoré primárne určujú možnosti jeho využitia. Je to kombinácia zložiek prvej krajinej štruktúry, ako sú geologický substrát, reliéf, pôdy, hydrologické pomery, klimatické pomery a potenciálna vegetácia. Druhým faktorom determinujúcim využitie krajiny sú požiadavky ľudskej spoločnosti na krajinnú sféru, krajinu či územie. Keďže požiadavky, potreby a možnosti človeka sa časom menia, mení sa aj spôsob, formy a intenzita využívania krajiny (Maliniak a Olah, 2008). V procese vzájomného pôsobenia človek – príroda sa tak spoločenská činnosť premieta do prírodného priestoru, čo má za následok, že spoločenské činnosti, funkcie sa „materializujú“ prostredníctvom objektov kultúrnej krajiny. V regionálnej dimenzii morfoštruktúrne a fyziognomické vlastnosti krajinej pokrývky, najmä urbanizovaných intenzívne poľnohospodársky využívaných areálov, korešpondujú so základnými funkčnými znakmi a indikujú tak priestorovú organizáciu kultúrnej krajiny. Analýza funkcií je však dôležitá najmä v triedach extenzívnej poľnohospodárskej, lesnej a poloprírodnej krajiny, v ktorých materializácia záujmov je takmer nerozpoznateľná. Poznanie funkcií týchto areálov je dôležité aj z hľadiska stanovenia hierarchie ich ekologickej významnosti pre manažment a plánovanie krajiny (Feranec a Oľahel, 2001).

Krajina ako jav zložený z rovnorodých a rôznorodých častí, rozložených v priestore, je štrukturálny útvar. Štruktúru možno chápať z hľadiska morfológického, fyziognomického, energetického, dynamického, materiálneho, systémového a z mnohých ďalších (Ružička a Mišovičová, 2006). Môžeme ju definovať ako zákonité priestorové rozloženie kvantitatívnych a kvalitatívnych vlastností krajiny, ktoré sa spájajú do fyziognomicko-ekologických alebo funkčných celkov (Ružička, 2000, in Boltížiar a Olah, 2009). Podľa Demka (1999, in Kilianová et al., 2009) ide o určité usporiadanie prvkov alebo zložiek v krajine a väzieb medzi nimi, ktoré dohromady tvoria jeden celok. Štruktúra krajiny je ovplyvňovaná ich veľkosťou, početnosťou a horizontálnym usporiadaním a rozmiestnením. Krajinná štruktúra je teda nositeľom významnej časti informácií, ktoré nám krajina poskytuje a tvorí základ aj pre triedenie krajiny, či už je to typizácia, klasifikácia alebo regionalizácia (Ružička, 2000, in Boltížiar a Olah, 2009; Petrovič, 2005).

Krajinní ekológovia Forman a Godron (1993) definujú štruktúru krajiny ako rozloženie energie, látok a druhov vo vzťahu k tvarom, veľkostiam, počtom, spôsobom a k usporiadaniu krajinných zložiek a ekosystémov. Vyššie spomenutí autori pomenúvajú aj tri základné skladobné časti, resp. elementy krajiny. Najrozsiahlejšiu a priestorovo najspojitejšiu krajinnú maticu, líšiace sa plôšky, a líniové, od matrice líšiace sa koridory. Krajinná štruktúra tak má rozhodujúci vplyv na funkčné vlastnosti krajiny. Akákoľvek zmena v krajinej štruktúre v priestore i čase mení priebeh energomateriálových tokov v krajine, ovplyvňuje priechodnosť a obývatelnosť krajiny, mení jej ekologickú stabilitu aj ďalšie vlastnosti a charakteristiky (Lipský, 2000). Súčasná štruktúra je výsledkom minulého diania v krajine, zároveň však určuje ďalšie dianie. Zmeny sú spôsobené aktívnymi silami, ktoré môžu byť vyvolané prírodnými alebo antropogénnymi procesmi (Ružička a Mišovičová, 2006). Javí sa tak ako neustále sa vyvíjajúci prírodno-antropický systém usporiadania jednotlivých komponentov či elementov krajiny, ktorý je výsledkom ich dlhodobého spolupôsobenia (Petrovič, 2005). Antropogénne procesy pôsobia v porovnaní s väčšinou prírodných procesov veľmi rýchlo, v krátkych časových dimenziách. Pri sledovaní historických zmien v časových horizontoch desiatok až stoviek rokov tak vlastne sledujeme predovšetkým zmeny spôsobené ľudskou činnosťou. Antropogénne procesy sú vo svojich formách a následkoch veľmi mnohotvárne a špecifické a v jednotlivých typoch krajiny menia vzťah, štruktúru a funkcie krajiny buď priamou disturbanciou, alebo nepriamo ovplyvnením intenzity a priebehu prírodných procesov (Boltižiar a Olah, 2009).

Medzi hlavné kompozičné ukazovatele krajinej štruktúry patrí jej heterogenita. Pojem heterogenita je prevažne používaný v súvislosti s diverzitou, resp. biodiverzitou, avšak používa sa aj v širšom kontexte. Autorský kolektív Wu et al. (2000 in Boltižiar a Olah, 2009) označuje krajinnú heterogenitu ako všadeprítomný fenomén, pozorovateľný vo všetkých mierkach a dimenziách. Kolasa a Rolo (1991 in Miklós, Špinerová, 2010) rozoznávajú meranú heterogenitu, ktorá odráža pozorovateľovu perspektívu a môže sa líšiť od funkčnej heterogenity, ktorá je hodnotená vzhľadom k fungovaniu organizmov a systému všeobecne. S ohľadom na priestorovú štruktúru je heterogenita opakom homogénnosti, ktorá vyjadruje všeobecnú absenciu variability (Hlásny, 2003 in Miklós a Špinerová 2010). V prípade krajiny však možno hovoriť len v relatívnych pojmoch o krajine a krajinej štruktúre ako relatívne viac alebo menej homogénnej. Absolútna homogenita z dôvodu rozmanitosti abiotických podmienok a trvalého narušovania neexistuje (Lipský, 1998).

Mimra (1995, in Lipský, 1998) definuje priestorovú heterogenitu (diverzitu, rozmanitosť) krajiny ako atribút krajinného systému, ktorého mieru možno objektívne vyjadriť (syntetickým) údajom o počte, intenzite, a pestrosti väzieb medzi jeho zložkami, ktoré sa navzájom líšia predovšetkým v type príslušného ekosystému, v rozlohe, tvare, pôvode a ďalších charakteristikách. Zistiť toto priestorové rozdelenie je nutné pre pochopenie štruktúry krajiny.

Podľa vyššie spomenutého autora je heterogenitu krajiny možné zhodnotiť z nasledovných hľadísk:

- ako všeobecnú vlastnosť daného systému
- ako aplikovaný geograficko-štatistický ukazovateľ krajiny
- ako parameter vzťahovaný k ekologickej diverzite
- ako ukazovateľ konceptuálne napomáhajúci aplikovanému výskumu v realizácii opatrení v sfére ochrany prírody.

Pre pochopenie krajinej heterogenity je dôležitá aj mierka pohľadu. Mierka, čiže priestorové proporcie, sú tak dôležité pre jej štúdium a hodnotenie. Určuje stupeň detailizácie pri rozlišovaní krajinných prvkov a taktiež umožňuje diferencovať mikroheterogenitu, ktorá znamená, že súbor jednotlivých typov krajinných prvkov je podobný v celom sledovanom území, a makroheterogenitu, kedy sa komplex krajinných prvkov v jednotlivých častiach krajiny výrazne líši (Boltižiar a Olah, 2009). Heterogenita krajiny je najväčšia pri detailnom pohľade. Pri zmenšovaní mierky, t.j. pri väčšom odstupe od daného územia, vzrastá homogenita krajinej štruktúry. Mikroheterogénne mozaiky tak splývajú do väčších komplexnejších krajinných prvkov (Ružička a Mišovičová, 2006).

Na základe usporiadania krajinných prvkov jednotlivých skupín v krajine môžeme podľa Formana a Godrona (1993) určiť heterogenitu územia dvoma spôsobmi, a to mriežkovým a líniovým prístupom. Pomocou mriežky môžeme priamo analyzovať horizontálne rozmiestnenie krajinných prvkov v dvoch dimenziách. Metóda je založená na prekrytí terénu, ktorý je predmetom nášho záujmu, mriežkou (skupinou štvorcov resp. n-uholníkov) a následnom zaznamenávaní výskytu či neprítomnosti krajinných prvkov v každom okienku mriežky. Veľkosť okienok sa dá pochopiteľne meniť. Postup je analogický k postupu uvedenému v prípade analýzy línie. Mriežkový prístup je objektívnejší ako líniový a výsledky získané jeho použitím sú korektnejšie (Forman a Godron, 1993; Boltižiar a Olah, 2009).

2.2 Zmeny krajinnej pokrývky

Ako už bolo spomenuté, krajina a jej štruktúra sa neustále vyvíja. Na rozdiel od prírodných procesov možno charakterizovať vplyv človeka na krajinu ako relatívne krátky, ale o to intenzívnejší. Z hľadiska súčasných zmien je preto vhodné charakterizovať, ako sa krajina menila v relatívne nedávnej minulosti, kedy sa tento vplyv začal naplno prejavovať spolu s negatívnymi dôsledkami s tým súvisiacimi.

Z pohľadu súčasných území Česka a Slovenska možno za počiatok zásadnejšieho vplyvu človeka na krajinu považovať obdobie neolitickej revolúcie. Ako spomína Lipský (2000), kultivácia prírodnej krajiny od začiatku neolitického osídľovania síce narušila až potlačila prírodný vývoj, vytvorila však krajinu s pestrým súborom viac či menej antropogénne ovplyvnených stanovišť. Tým sa zvýšila diverzita pôvodnej prírodnej krajiny a zároveň vznikla maloplošná mozaika kontrastných krajinných zložiek, ktorá mala v lokálnom aj regionálnom meradle jedinečný charakter, pretože zvýraznila prirodzené rozdiely medzi krajinami. Tento trend vysokej miery heterogenity a biodiverzity krajiny dosiahol vrchol v polovici 18. storočia, po ktorom však nástup priemyselnej revolúcie predstavuje zahájenie veľkoplošnej nivelizácie hospodárenia v krajine, zjednocovanie hospodárskych systémov a tým postupné zmazávanie predošlých regionálnych rozdielov (Lipský, 2000).

Z pohľadu krajinných zmien na území Česka možno vnímať počiatok priemyselnej revolúcie ako dynamické obdobie. Predmetné územie v polovici 19. storočia predstavovalo najrozvinutejšiu priemyselnú a taktiež poľnohospodársku oblasť vtedajšej habsburskej monarchie. V nasledujúcich dekádach sa popri revolúcii v priemysle začala prejavovať aj revolúcia poľnohospodárska, charakteristická rozsiahlym nárastom plochy prevažne obrábanej ornej pôdy na úkor lúk a pasienkov (Bičík et al., 2001). Toto postupné pribúdanie rozlohy poľnohospodárskej pôdy dosiahlo maximum v 80. rokoch 19. storočia. Následne po tomto vrchole sa však jej rozloha, podobne ako vo väčšine vyspelých zemí, začala zmenšovať (Jeleček, 1985). Keďže požiadavky na hospodárske výnosy ostali rovnaké, badať v tomto období nástup procesu intenzifikácie poľnohospodárskej výroby predovšetkým v nižšie položených a poľnohospodársky produkčnejších oblastiach. Naopak, v menej úrodných oblastiach, kde sa od obrábania upustilo, začali prevládať zalesnené plochy (Bičík et al., 2001).

V porovnaní s Českom bolo územie Slovenska v druhej polovici 19. storočia menej rozvinuté. Menší nárast rozlohy urbanizovaných plôch bol viditeľný v okolí

miest a tiež bývalých nižšie položených baníckych oblastí. Tieto zmeny úzko súviseli so vznikom novorozvinutej železničnej infraštruktúry a s tým spojeným rozvojom priemyselných a obytných areálov (Olah, Boltižiar a Gallay, 2009). Podobne ako v Česku bolo toto obdobie typické vysokým zastúpením poľnohospodárskej pôdy a nízkym zastúpením lesných plôch. Necelá tretina zalesneného územia bola dôsledkom predchádzajúcej nadmernej ťažby dreva pre potreby uhorského baníctva a hutníctva a taktiež vplyvom doznievajúcej valašskej kolonizácie v horských a podhorských oblastiach. V nasledujúcich dekádach sa okrem iného aj vďaka zvýšenej starostlivosti zastúpenie zalesnených plôch začalo zväčšovať (Olah, Boltižiar a Gallay, 2009; URL 1).

Prvá polovica 20. storočia nebola aj napriek dvom svetovým vojnám a globálnej ekonomickej kríze z hľadiska krajinných zmien významným obdobím (Olah, Boltižiar a Gallay, 2009; Sklenička, 2003). Po druhej svetovej vojne dochádza v Česku i na Slovensku k vysídleniu nemeckého obyvateľstva. Omnoho zásadnejšie sa táto zmena uskutočnila v oblasti českého pohraničného pásma, kde následne dochádzalo ku kolonizácií českým obyvateľstvom. Tieto väčšinou horské a podhorské oblasti však aj napriek výraznej štátnej podpore neboli už nikdy v rovnakej miere osídlené (Bičík a Kupková, 2006; Sklenička, 2003).

Na rozdiel od predchádzajúceho obdobia prešla po roku 1948 štruktúra krajiny súčasne so vznikom spoločnej Československej socialistickej republiky zásadnými, hlbokými a dramatickými zmenami. Ich príčinou boli prevratné zmeny politické a ekonomické, zmena vlastníckych pomerov a prechod od malovýrobných technológií súkromného poľnohospodárstva k socialistickej veľkovýrobe. Prvá etapa zmien prebiehala v 50. a 60. rokoch v období socialistickej kolektivizácie, druhá v súvislosti s ďalšou koncentráciou poľnohospodárskej výroby v 70. rokoch (Lipský, 2000). Kolektivizácia viedla k zjednoteniu menších poľnohospodárskych polí do veľkých jednotiek. Energeticky náročná industrializácia vytvárala tlaky na energetické zdroje. Trend urbanizácie súvisel s vtedajšou politikou a priestorový rozvoj nadväzoval na urbanizačné osi rastu. Spolu s exponenciálnym nárastom počtu obyvateľstva tak možno vidieť výrazné, niekoľkonásobné zväčšenie územia v okolí miest. Následkom extenzívneho rozvoja došlo k zmenšeniu rozlohy poľnohospodárskej pôdy, na druhej strane bolo možné zaznamenať pomalé prirodzené zalesňovanie odľahlých, na českom území predovšetkým pohraničných oblastí. Z pohľadu ekologického a estetického však

proces zalesňovania nepredstavoval významný pozitívny trend, pretože v drvivej väčšine prípadov dochádzalo k zväčšovaniu už rozsiahlych lesných celkov na úkor rozptýlenej zelene. Z ekologického pohľadu možno toto obdobie považovať za výrazne negatívne. Predovšetkým proces kolektivizácie viedol k homogenizácii poľnohospodárskej pôdy. Celkovo sa krajinná štruktúra značne zjednodušila, čo malo negatívny vplyv na jej funkčné vlastnosti (Feranec et al., 2000; Feranec a Oťahel, 2003; Lipský, 2000; Olah, Boltižiar a Gallay, 2009; Sklenička, 2003).

Zmenou politického systému po roku 1989 bol naštartovaný unikátny proces transformácie ekonomiky postsocialistických štátov. To viedlo v krajinách bývalého socialistického bloku, vrátane Českej a Slovenskej republiky, k intenzívnym zmenám krajiny. Jedným z hlavných prejavov a dôsledkov posttotalitnej transformácie spoločnosti bol preto návrat k prirodzeným dispartitám (Bičík a Jančák, 2005; Chromý a Skála, 2010). Medzi hlavné faktory ovplyvňujúce zmeny v krajinej pokrývke v tomto období možno zaradiť privatizáciu vlastníctva pôdy, rozbitie štruktúry vlastníctva na väčší počet menších vlastníkov, koniec dotácií podporujúcich nadprodukciiu, nástup trhovo orientovaných foriem využitia zeme a nárast environmentálneho vedomia (Lipský, 2000; Šveda, 2011).

V rámci pochopenia širších súvislostí je vhodné porovnať, ako zmeny krajinej pokrývky Česka a Slovenska korešpondujú s celoeurópskymi trendmi. Podľa štúdie Jongmana et al. (2002) sa síce regionálne rozdiely medzi krajinami v dôsledku globalizácie postupne zmazávajú, avšak v dôsledku stále pretrvávajúcich rozdielov, či už socio-ekonomických, alebo politických podmienok krajín, sa intenzita jednotlivých procesov stále líši. Tie sú podrobne analyzované v hodnotiacej správe EEA (11/2006) a v štúdií Feranca et al. (2010). V zmysle vyššie uvedených prác pôsobia v súčasnosti na zmeny krajinej pokrývky európskych štátov dva kľúčové a diametrálne odlišné procesy. Na jednej strane ide o intenzifikáciu alebo zmenu smerom k urbanizovaným a intenzívne poľnohospodársky využívaným plochám. Na druhej k upúšťaniu hospodárenia a následnému zárastu plôch. V rámci CLC nomenklatúry možno označiť tri dominujúce typy areálov, medzi ktorými sa recipročne uskutočňujú hlavné určujúce procesy. Patria tu lesné a poloprírodné areály, poľnohospodárske areály a urbanizované areály, ku ktorým v menšej miere prináležia aj zamokrené areály a areály vôd. Kolektív autorov Feranec et al. (2000, 2010) agregoval jednotlivé procesy zmien Európy do šiestich hlavných typov, ktoré sú detailne popísané v metodickej časti práce. Patrí tu

proces výstavby vodných diel, suburbanizácie, intenzifikácie a extenzifikácie poľnohospodárskej výroby a taktiež procesy zalesňovania a odlesňovania..

Z pohľadu negatívneho dopadu na krajinu možno považovať za najzásadnejší a najintenzívnejší proces suburbanizácie. Ten je v súčasnosti vnímaný ako súčasť procesu vývoja miest, t.j. procesu urbanizácie (Ouředníček, 2002). K suburbanizácii dochádza príchodom nových ľudských aktivít do lokalít ležiacich mimo kompaktnú zástavbu mesta a pritom v rámci metropolitných území. Je spájaná s nižšou hustotou osídlenia než existuje v meste, a rozvoľnenou, riedkou, rozptýlenou či roztrieštenou zástavbou (Sýkora, 2002). Doposiaľ ostrá hranica medzi kompaktnou mestskou zástavbou a voľnou vidieckou krajinou sa tak stále narúša a vzniká štruktúra, ktorú ťažko môžeme označiť ako mestskú, resp. vidiecku (Šveda, 2010). Prímestskú zónu ovplyvnenú suburbanizáciou charakterizujú samostatne stojace alebo radové, jedno až dvojpodlažné rodinné domy, a tiež pásová komerčná zástavba a priemyselné parky často lokalizované pozdĺž diaľnic a ďalších významných ôs či v blízkosti ich križovatiek (Sýkora, 2002). Tieto lokality tak môžeme zjednodušene rozčleniť podľa prevládajúcej funkcie na dva druhy: rezidenčné (obytné) a komerčné (pracovné a obslužné) (Ouředníček et al., 2008). V zmysle štúdie Ouředníčka et al. (2007) možno za zásadnejší problém považovať nekoordinovaný rozvoj komerčnej zástavby, ktorá je často lokalizovaná v rozpore s udržateľným rozvojom suburbánnej krajiny. Rozsiahly nekoordinovaný rozvoj miest do okolitej krajiny je známy tiež ako "urban sprawl". Tento fenomén je charakteristický pre rozvinuté krajiny západnej Európy, Spojené štáty americké a v menšej miere sa začína prejavovať aj v bývalých postkomunistických krajinách (Seltzer, 2002).

V rámci Európy možno stotožniť intenzitu suburbanizačných procesov v zázemí miest s vysokou mierou hustoty obyvateľstva a taktiež trendom výrazného hospodárskeho rastu. Najvýznamnejšie zmeny boli viditeľné v oblastiach popri morskom pobreží, v menšej miere sa začínajú prejavovať aj v menších vidieckych mestách pozdĺž významných cestných, železničných a riečnych komunikácií (Antrop, 2004; EEA, 10/2006, EEA 11/2006). Na tieto trendy poukazujú aj štúdie v rámci západnej Európy (Gremlica, 2002), Portugalska (Diogo a Koomen, 2010), Nemecka (Ptáček, 2002) a Holandska (Verburg et al., 2004). Vo vyššie uvedených hodnotiacich správach EEA (10/2006, 11/2006) a štúdie Feranca et al. (2010) sú v rámci krajín Európy popísané regionálne rozdiely intenzity týchto procesov. Všeobecne možno

vidieť trend nárastu suburbánných plôch predovšetkým na úkor ornej pôdy, lúk a pastvín a celkovou prevahou nárastu sídelnej zástavby nad komerčnými areálmi. Najrozsiahlejší percentuálny nárast týchto plôch 2,16% sa uskutočnil na území Holandska, menej v krajinách Portugalska, Belgicka a Nemecka. Naopak omnoho nižší nárast suburbánných plôch bol v menej rozvinutých krajinách strednej a východnej Európy. Rozdiely medzi jednotlivými štátmi možno vidieť aj v rámci zastúpenia komerčnej a rezidenčnej suburbanizácie. Sídelná výstavba z veľkej miery prevládala v Taliansku, Luxembursku, Portugalsku, Estónsku, Chorvátsku a Slovensku. Na druhej strane komerčná výstavba dominovala v krajinách ako je Rakúsko, Dánsko, Belgicko, Poľsko, Maďarsko, Grécko, Litva a Bulharsko. V ostatných krajinách bol pomer týchto dvoch typov suburbanizácie rovnomernejší. Okrem toho možno vidieť rozdiely aj v rámci samotných krajín, kedy v rozvinutejších častiach je nárast suburbánných plôch intenzívnejší ako v oblastiach odľahlých, resp. marginálnych. Ako už bolo spomenuté, významné sú tieto trendy u prímorských krajín, kde veľký nárast zastavaných plôch v Španielsku, Portugalsku a Francúzsku je charakteristický predovšetkým pre ich pobrežné oblasti. Taktiež mala na tieto procesy zásadný vplyv hustota obyvateľstva, avšak v rámci tejto tendencie existovali aj výnimky, keď v niektorých častiach Írska a východného Nemecka možno vidieť významný nárast zastavaných plôch aj napriek nízkej populačnej hustote.

V slovenskom a predovšetkým českom prostredí viacero autorov reaguje na akútnu potrebu zachytiť a porozumieť procesom suburbanizácie, ktoré sa stávajú čoraz viditeľnejšou súčasťou krajiny okolo nás. Na rozdiel od zemí s neprerušenuou kontinuitou demokratickej tradície, a teda i neprerušenuou kontinuitou výstavby všetkých typov stavieb sa situácia v Česku líši predovšetkým tým, že k obnove suburbánnnej výstavby dochádza naraz a bez možností nadväzovať na tradičné alebo bežné postupy a to ako vo forme výstavby, tak i v procese jej schvaľovania (Perlín, 2002). Významným impulzom pre rozvoj zázemí českých miest boli predovšetkým reštitúcie poľnohospodárskej pôdy a ich premena na stavebné pozemky (Ouředníček et al., 2008). Proces suburbanizácie je v Českej republike jasne geograficky diferencovaný. V prípade rezidenčnej suburbanizácie je jednou z podmienok jasná väzba na existujúce veľké mestá, preto sa uvedený proces najvýraznejšie uplatňuje v zázemí veľkých miest, resp. priliehajúcich obciach. U komerčnej suburbanizácie sa uvedená spojitosť so sídelnou štruktúrou prejavuje menej výrazne, ďaleko podstatnejšia býva logisticky výhodná poloha. Podobne európskym trendom vznikala nová výstavba najčastejšie na

poľnohospodárskej pôde, hlavne ornej pôde a trvalých trávnych porastoch, menej už na ostatných antropogénnych plochách (Romportl a Chuman, 2010). Obdobie prvej vlny suburbanizácie v rámci celej Českej republiky analyzovali Chuman a Romportl (2008). Poukazujú tu na miernu prevahu nárastu rezidenčných plôch nad plochami komerčných areálov, kedy najvýraznejšie zmeny boli lokalizované v zázemí veľkých miest Brna a Prahy. Na najvýraznejšie zmeny v týchto mestách poukazuje aj Ouředníček (2002). V oboch štúdiách sa zdôrazňuje hlavne jedinečnosť hlavného mesta Prahy, kde intenzitu suburbanizačných procesov možno porovnať s metropolami západnej Európy. Na rozsah týchto zmien v oblasti najväčšej aglomerácie Prahy poukazujú aj štúdie Bičíka a Kupkovej (2006), Horákovej (2002), Ouředníčka et al. (2007), Perlína (2002), a Posovej a Sýkoru (2011).

Podobne ako v Českej republike bola na Slovensku až do začiatku 90. rokov 20. storočia suburbanizácia limitovaná viacerými bariérami, ktoré znemožňovali jej výraznejší rozvoj. V období transformácie sa suburbanizačné procesy prejavovali dosť nerovnomerne. Rozsah transformačných zmien a ich dopadov na prímestskú krajinu je v slovenskom prostredí menší, než je tomu napr. v okolí veľkých českých miest. Jediné zázemie hlavného mesta sa približuje dynamikou procesov krajinných zmien k okolitým európskym metropolám. Príčiny môžeme hľadať jednak v oneskorenom nástupe suburbanizačných procesov na Slovensku, ale aj v menšej populačnej veľkosti slovenských urbánnych centier (Šveda a Vigašová, 2010; Šveda, 2011). Podľa hodnotiacej správy Slovenskej agentúry životného prostredia (SAŽP) (URL 2) sa extenzívny rozvoj sídiel uskutočňoval najmä v zázemí intravilánov veľkých miest, pri ktorých narastali nové priemyselné, obchodné, skladové areály, ale aj areály obytných domov. Rast vidieckych sídiel nebol výrazný. Výstavba dopravnej infraštruktúry, ako aj rekreačných areálov zväčšila rozsah zmien v rámci urbanizovanej krajiny. Prevaha zmien bola badateľná na západe územia v Bratislave a okolí, na Záhorí a Považí. Menšie zhluky zmien boli zjavné pri spájaní väčších mestských aglomerácií prevažne v zázemí miest Zvolen a Banská Bystrica a taktiež Prešov a Košice. Na špecifické postavenie Bratislavy poukazuje aj kolektív autorov Slavík et al. (2011) a Slavík, Klobučník a Kohútová (2011). Spomínajú hlavne pomalší nástup suburbanizačných tendencií začiatkom 90-tych rokov, kedy boli viditeľné prvé náznaky výstavby rodinných domov v blízkom zázemí metropoly Slovenska, hlavne v severozápadnom smere. Postupne sa v druhej polovici 90-tych rokov rozvinuli všetky štyri možné smery suburbanizácie. Na negatívne dopady v tejto oblasti poukazuje Šveda (2010) na fakt, že

rezidenčná, ale hlavne komerčná zástavba prinášajú nielen novú funkciu, ale predstavujú aj vážny zásah do pôvodnej vidieckej krajiny. Vo veľkej miere sú to prevádzky, vyžadujúce veľký priestor, ktorý nachádzajú predovšetkým v poľnohospodárskej krajine. Projekty “na zelenej lúke” sú tak najväčším konzumentom ornej pôdy v blízkosti Bratislavy.

Celkovo možno charakterizovať vplyv suburbanizácie na krajinu ako výrazne negatívny. Okrem zásadných zmien krajinného rázu má spomínaný proces dopad aj na jej ekostabilizačné funkcie. Urbanizované plochy sa rozširujú do okolitej krajiny, pričom vzniká mozaika plôch nespojitých do jedného funkčného celku. Vo fragmentovanej krajine sa vytvára rad izolovaných ostrovov, ktoré medzi sebou nekomunikujú. Zmenou využívania a fragmentáciou sa tak postupne mení konektivita krajiny vyjadrujúca prepojenosť jednotlivých krajinných plôch (Ouředníček et al., 2008).

Podobne ako u predchádzajúceho procesu sa zásadné zmeny krajiny pokrývky uskutočňujú aj rámci areálov poľnohospodárskej pôdy. V krajinách Európy na týchto plochách dochádza k dvom protichodným určujúcim procesom. Prvým je extenzifikácia poľnohospodárskej výroby súvisiaca hlavne s opúšťaním ornej pôdy, ktorá je charakteristická zárastovými procesmi prevažne v prospech lúk a pastvín a následne lesa. Na druhej strane je to trend intenzifikácie poľnohospodárstva charakteristický nárastom rozlohy ornej pôdy najmä na úkor lúk a pastvín (Baldock et al., 1996; EEA, 11/2006; McDonald et al., 2000; Reger, Otte a Waldhardt, 2007). Na tieto trendy bolo poukázané aj v mnohých štúdiách, konkrétne v rámci Nemecka tak urobil Bender et al. (2005), Nórska Fjellstad a Dramstad (1999), Rakúska Krausmann et al. (2003), Dánska Kristensen (1999) a Francúzsko Poudevigne et al. (1997). Opúšťanie poľnohospodárskej pôdy je spojené s marginalizáciou poľnohospodárskej výroby, kedy určité územie poľnohospodárskej pôdy začne byť udržateľné v zmysle existujúceho spôsobu využitia v daných socio-ekonomických podmienkach, čím sa stáva hospodársky nerentabilným. Tento proces je vedľajším dopadom intenzifikácie, kde hospodárenie bolo zamerané najmä na ľahko dostupné lokality a predtým extenzívne udržiavané horšie dostupné územie bolo opustené. Intenzifikáciu poľnohospodárskej výroby možno charakterizovať ako priestorovú koncentráciu špecializovaných typov na miestach s vhodnými vlastnosťami pôdy. Taktiež ju možno definovať v zmysle rozširovania plôch ako kombinácie zvýšenia hektárových výnosov a priestorovej expanzie za účelom zvýšenia

produkcie (Miklós et al., 2010). Tieto procesy reflektujú rozdielne sociálne a ekonomické podmienky, a preto v európskych krajinách pôsobia s rôznou intenzitou. Podľa hodnotiacej správy EEA (2006/11) a štúdie Feranca et al. (2010) bolo v období rokov 1990 až 2000 zvýšenie intenzity obhospodarovania poľnohospodárskej pôdy najzásadnejšie v krajinách západnej Európy, predovšetkým Nemecku, Holandsku, Írsku, Španielsku, Francúzsku a v rámci východnej časti kontinentu v Litve a Lotyšsku. Najväčší percentuálny podiel 3,28% na celkovú rozlohu krajiny bol identifikovaný v Írsku, menší bol v Lotyšsku a Litve. Ten je väčšinou spôsobený tlakom na zvýšenie výnosov v poľnohospodársky produkčných oblastiach. Napríklad v krajinách Írska a Holandska bola spúšťacím motorom intenzifikácie transformácia na vnútorný chov hospodárskych zvierat, ktorá vyžaduje viac potravinových vstupov a s tým súvisiaci nárast rozlohy novej ornej pôdy. Najvýznamnejšie zmeny v prospech extenzívnych foriem hospodárenia boli identifikované v krajinách Česka, Nemecka, Írska a Španielska. Najväčší percentuálny nárast mierne nad 3,5% bol identifikovaný v Českej republike a mierne nad 1% v Írsku. Ako už bolo spomenuté, tieto zmeny väčšinou súviseli s ekonomickou nerentabilitou a taktiež s podporou mimoprodukčných foriem hospodárenia.

Poľnohospodárska pôda tvorí viac ako polovicu celkovej rozlohy Českej republiky. Medzi jednu z najvýznamnejších územných diferenciácií, ku ktorým došlo po roku 1990, možno zaradiť vývoj transformácie majetkoprávných vzťahov v poľnohospodárstve a s tým spojené zmeny v obhospodarovaní poľnohospodárskej pôdy podľa právnych noriem podnikateľských subjektov. Po ukončení reštitúcií tak začalo narastanie rozdielov medzi štruktúrou vlastníkov poľnohospodárskej pôdy a ich užívateľmi. Drvivá väčšina reštituentov nezačala hospodáriť, ale navrátenú pôdu dala k dispozícii prežívajúcim poľnohospodárskym podnikom. Predovšetkým sa to udialo v prospech obchodných spoločností v miestach kde reštituovali (Bičík a Jančák, 2005; Bičík a Jeleček, 2009; Lazíková a Bandlerová, 2006; URL 3). V rámci vývojových trendov vidieckej krajiny tak možno vidieť veľké regionálne rozdiely. K najmenším zmenám dochádzalo na úrodných pôdach v nížinách a nízkych pahorkatinách, kde pokračovala intenzívna poľnohospodárska výroba na prevládajúcej ornej pôde. Naopak, k najväčším zmenám logicky dochádzalo na málo úrodných, studených a vlhkých pôdach horských a podhorských oblastí, kde musela byť v predošlej dobe rastlinná výroba výrazne dotovaná. Systém poľnohospodárskych dotačných titulov po roku 1991 je však založený na celkom inom prístupe, kedy sú podporované predovšetkým

mimoprodukčné funkcie poľnohospodárstva. V oblastiach s nižšou produkčnou schopnosťou poľnohospodárskej pôdy v pohraničiach, výškovo členitých okresoch a v oblasti Českomoravskej vrchoviny bol preto podporovaný útlm intenzívneho poľnohospodárskeho hospodárenia (Bičík a Jančák, 2005; Lipský, 2000).

Na základe údajov o hrubej poľnohospodárskej produkcii z polovice 90. rokov tieto regionálne rozdiely potvrdzujú vo svojej publikácii Bičík a Jančák (2005). Zvlášť v pohraničných horských okresoch v počiatku transformačného obdobia došlo takmer na celom území Česka k poklesu intenzity rastlinnej výroby. Hrubá produkcia rastlinnej výroby pritom najpomalšie klesala v najúrodnejších oblastiach Česka, predovšetkým v oblastiach moravských úvalov a dolného Poohří. Naopak najväčší pokles intenzity rastlinnej výroby vykazovali horské pohraničné okresy a okresy v centrálnej časti Českomoravskej vrchoviny. V tejto tradične hospodársky slabšej oblasti hrala poľnohospodárska výroba vždy významnú rolu. Zaujímavé je preto porovnanie územia Českomoravskej vrchoviny s oblasťou úrodného Polabí, kde sú veľmi dobré podmienky využívané len priemerne. Polabské okresy majú pritom nielen kvalitné prírodné predpoklady, ale i výhodnú geografickú polohu vzhľadom k veľkým koncentráciám obyvateľstva a veľkým spotrebným centram. Relatívne málo sú prírodné podmienky využívané tiež v okolí najväčšieho spotrebného centra Česka, hlavného mesta Prahy, kde by sa dal očakávať väčší rozvoj prímestského poľnohospodárstva.

Štych a Stránský (2005) prostredníctvom analýzy dlhodobých zmien Českej republiky konštatujú v rámci transformačného obdobia prvý významný nárast rozlohy trvalých trávnych porastov za posledných 150 rokov. V drvivej väčšine sa procesy zatrávňovania uskutočnili v poľnohospodársky menej vhodných oblastiach. V tomto smere možno konštatovať zhodu s Bičíkom a Jančákom (2002), ktorí hodnotili vývoj využitia plôch v období 1990-2000 na úrovni bývalých okresov. Podľa týchto autorov plných 67 okresov zo 74 charakterizoval úbytok ornej pôdy a naopak nárast lúk a pastvín. Ďalej dokumentujú sformovanie akýchsi typologických regiónov Česka podľa vývoja štruktúry poľnohospodárskej pôdy v transformačnom období. Dva najfrekvencovanejšie typy, ktoré charakterizuje dynamický úbytok ornej pôdy, sú výrazne koncentrované v oblastiach pohraničia. Na výraznú diferenciáciu českých pohraničných okresov a okresov vnútrozemských poukazuje aj štúdia Reinöhlovej, Jančáka a Novotnej (1999). Autorský kolektív tu konštatuje plynulý nárast trávnych porastov od roku 1990 vo všetkých pohraničných okresoch, s výnimkou tých, ktoré sú

vysoko produkčné. Najväčšie prírastky vykazoval bavorský a saský typ pohraničia a severomoravské okresy. Dochádzalo však aj k úbytku trávnych porastov, a to v nížinných oblastiach. Jedná sa o intenzívne využívané poľnohospodárske pôdy tam, kde sú pre to predovšetkým prírodné predpoklady. V rámci celorepublikových úbytkov sa tak výrazne odlišovali okresy na juhovýchodnej a severovýchodnej hranici, konkrétne niektoré okresy v poľskom, rakúskom a slovenskom pohraničí. Intenzívne zatrávňovanie predovšetkým v oblasti hraníc s Nemeckom identifikovali vo svojej štúdii aj Bičík a Kabrda (2007). Taktiež poukazujú na to, že v rakúskych a slovenských pohraničných regiónoch boli tieto trendy minimálne. V rámci intenzívne využívaných poľnohospodárskych oblastí poukazuje Lipský (2000) na fakt, že celková hrubozrnná štruktúra vidieckej krajiny, ktorá si v typológii európskych kultúrnych krajín vyslúžila názov „collective openfields“, sa nijak podstatne nezmenila. Je to spôsobené tým, že odpovedá používaným technológiám i celkovému európskemu trendu zväčšovania obhospodarovaných pozemkov. Len lokálne, v blízkom okolí dedín možno vidieť jemné štruktúry políčov určených prevažne k samozásobeniu.

Výrazné trendy intenzifikácie a extenzifikácie poľnohospodárskej výroby možno vidieť aj na území Slovenskej republiky. Podobne ako v Česku, aj tu nastala po roku 1989 zmena spoločensko-ekonomických podmienok, s ktorou súvisela postupná transformácia socialistického spôsobu obhospodarovania krajiny. Toto obdobie bolo na Slovensku tiež sprevádzané dramatickým poklesom stavov hospodárskych zvierat, čo následne vyvolalo zmeny v štruktúre rastlinnej výroby. Podľa dostupných štatistických údajov po roku 1989 pokles stavu hovädzieho dobytku a ošípaných o viac ako 70% spôsobil redukcii výmery obrábanej plochy, nakoľko sa celoplošne znížili plochy viacročných krmovín (Kopecká, 2010). Špecifikom územia Slovenska je, že napriek rozsiahlej tzv. socialistickej industrializácii a následnej urbanizácii žije prakticky polovica obyvateľstva na vidieku v priestore výrazných poľnohospodárskych aktivít (Blažík et al., 2011b). Keďže na Slovensku v predmetnom období stále prevládala transformovaná družstevná forma hospodárenia, privatizácia sa na štruktúre poľnohospodárstva v podobnej miere ako v Česku neprejavila (Lazíková a Bandlerová, 2006; Spišiak et al., 2008). Ďalším osobitým problémom Slovenska oproti iným veľkosťou porovnateľným krajinám je veľká diverzita krajiny, ktorá vedie k rozdrobenosti jednotlivých poľnohospodárskych areálov. Výnimkou sú veľké nížiny Slovenska, najmä Podunajská, čiastočne Východoslovenská, Záhorská nížina a taktiež Juhoslovenská kotlina, kde sa podmienky približujú tým, ktoré sú napríklad

v Maďarsku a Moravských úvaloch (Blažík et al., 2011a). Predovšetkým Podunajská nížina vykazuje najvyššie produkčné parametre a je v podstate prebytková. Východoslovenská a Záhorská nížina majú v určitých prírodných parametroch rovnaké ukazovatele, limitné sú tu však horšie akro-ekologické vlastnosti pôd. U Záhorskej nížiny je značná časť územia zalesnená, pričom les má špeciálnu vojenskú funkciu. Pomerne dobré podmienky pre poľnohospodárstvo majú ešte teplé kotliny, hlavne Juhoslovenská kotlina, avšak aj tu sú určité nízke agroekologické hodnoty pôd a tiež aj ostatných prírodných činiteľov. Kotliny vo všeobecnosti majú multifunkčný charakter, čo do určitej miere obmedzuje intenzívnu poľnohospodársku výrobu (Spišiak, 2009). Poľnohospodárske trendy rozdielne produkčných oblastí na Slovensku v období transformácie zhodnotil vo svojich prácach kolektív autorov Spišiak et al. (2008) a Blažík et al. (2011b). V oboch sa zhodujú, že relatívny úbytok ornej pôdy v prospech lúk a pastvín sa prejavuje predovšetkým v poľnohospodársky menej bonitných okresoch, kým v okresoch najvýznamnejších z hľadiska poľnohospodárskej produkcie sú zmeny minimálne. Detailný popis zmien v rámci poľnohospodárskych areálov v rokoch 1990 až 2000 je uvedený v hodnotiacej správe SAŽP (URL 2). Extenzívne formy hospodárenia boli v niektorých vyššie položených menej produkčných oblastiach podporované z dôvodu vytvárania podmienok pre zastavenie procesu znižovania biodiverzity, zatrávnenie svahovitých a taktiež eróziou ohrozených orných pôd. Zásadné zmeny poľnohospodárskych areálov sa udiali v oblastiach Oravy, Kysúc a Liptova, kde sa prejavila privatizácia nárastom maloplošných polí a taktiež extenzívne využívaných lúk a trvalých kultúr. Využívanie pôdy formou veľkoblokového obrábania poľnohospodárskymi družstvami stále prevláda v južných oblastiach Slovenska na Podunajskej a Východoslovenskej rovine. V rámci regionálnych výskumov potvrdzujú tieto trendy v južných oblastiach Dunajskej Stredy Blažík et al. (2011a) a Trnavy Feranec et al. (2008).

Extenzívne využívané a na hospodárenie menej vhodné oblasti charakterizuje Spišiak (2009) ako poľnohospodárske marginálne oblasti. Za marginálne poľnohospodárske oblasti vo všeobecnosti možno považovať horské a podhorské oblasti, malé agrárne oblasti a ostatné znevýhodnené oblasti. Intenzívnejšiu výrobu obmedzujú i iné faktory, napr. územie poddolované v dôsledku banskej činnosti, taktiež územie ležiace v hraničných oblastiach a pod. Tieto faktory spôsobujú, že v týchto oblastiach sa poľnohospodárstvo intenzívne nerozvíja a má skôr udržiavací charakter. Do týchto oblastí môžu na Slovensku patriť aj tie, ktoré majú relatívne dobré

predpoklady na poľnohospodárstvo, ale majú socioekonomické podmienky relatívne podpriemerné. Predovšetkým ide o oblasti, kde bola v minulosti prezamestnanosť v poľnohospodárstve a v súčasnosti je tu najväčšia nezamestnanosť na Slovensku. Ide o oblasti v Juhoslovenskej kotline a na severovýchodnom Slovensku (Spišiak, 2000; Spišiak, 2009). Na podobné tendencie v oblasti Podunajskej nížiny poukazuje štúdia Blažíka et al. (2011b). Konštatuje, že spolu s charakterom pôdnej pokrývky na rozloženie poľnohospodárskych aktivít vplyvajú aj sociálno-ekonomické činitele. V rámci poľnohospodársky marginálnych oblastí je potrebné spomenúť špecifický prvok krajiny štruktúry Slovenska, rozptýlené osídlenie. Charakter vzniku a vývoj spomínanej formy osídlenia podmieňovali osobitné spoločenské a sociálne podmienky (Petrovič, 2007). Ekonomická regresia v kombinácii s negatívnym demografickým vývojom tak vedie k upúšťaniu od poľnohospodárstva a zarastaniu ornej pôdy v odľahlých oblastiach. Tieto trendy identifikovali v lokálnych štúdiách v rámci obce Horné Hámre Petrovič a Muchová (2008) a v oblasti štálového osídlenia Pohronského Inovca a Tribeča Petrovič (2005).

V ďalších štúdiách sú popísané pozitívne alebo negatívne dôsledky vyššie spomínaných procesov, ktoré v rámci rôznych oblastí ovplyvňujú biodiverzitu poľnohospodárskej krajiny. Jeden z negatívnych dôsledkov charakterizuje v oblasti Trnavskej tabule Kopecká (2010), kde poukazuje na zánik mozaikovitej štruktúry poľnohospodárskej krajiny a taktiež na nárast monokultúrneho obhospodarovania pôdy. Dopad opúšťania ornej pôdy popisuje štúdia Gallayovej (2008) z priľahlých oblastí CHKO Poľana. Dochádza k záverom, že opúšťanie vidieka je veľmi závažným problémom, ktorého dôsledok je sekundárna sukcesia trvalých trávnych porastov spojená s úbytkom mnohých vzácnych spoločenstiev. Na vplyv nárastu extenzívnych foriem poľnohospodárstva poukazujú v rámci štúdie z oblasti Novohradských Hor Kubeš a Mičková (2002). Autori spomínajú pozitívny vplyv zárastov, konkrétne zvýšenie ekologickej stability územia. Taktiež si tu všimajú mierne zmenšenie mozaikovitosti krajiny. Medzi pozitíva upúšťania od obrábania veľkoblokovej ornej pôdy možno zaradiť redukciiu hnojenia, aplikácie chemických prípravkov a taktiež negatívnych dôsledkov predimenzovaných kapacít živočíšnych fariem. Naopak pokračujúce veľkoblokové obrábanie hospodárskymi družstvami okrem iného podmieňuje rozmach mnohých invázných druhov, ktoré negatívne ovplyvňujú prirodzené ekosystémy (Miklós et al., 2010).

Lesné a poloprírodné areály predstavujú popri poľnohospodárskych druhú najrozsiahlejšiu kategóriu na území Európy. Podobne ako u poľnohospodárskych plôch sa tu uskutočňujú dva protichodné procesy. Na jednej strane ide o zalesňovanie, na strane druhej o procesy odlesňovania. V európskych krajinách sa u oboch spomenutých procesov najvýznamnejšie zmeny odohrávali v rámci kategórie prechodné lesokroviny. (EEA, 11/2006; EEA, 6/2010; Feranec et al., 2010). Z lokálnych štúdií si trendy zalesňovania všímajú v rámci horských oblastí Francúzska Chauchard, Carcaillet a Guibal (2007), Španielska Serra, Ponsa a Sauri (2008), Poľska, Ukrajiny a Slovenska Kuemmerle et al. (2006).

Obnovovanie lesných areálov predstavovalo vzhľadom na celkovú rozlohu v rámci európskych krajín najvýznamnejší proces zmien. Súviselo s prirodzenou sukcesiou lesa na opustených lúkach a pastvinách, predovšetkým však s intenzívnym lesným manažmentom, hlavne vysádzaním lesných spoločenstiev po ťažbe a rôznych prírodných kalamitách. Z pohľadu celkovej rozlohy sa v poslednej dekáde 20. storočia najvýznamnejšie zmeny udiali v krajinách juhozápadnej a západnej Európy – Španielsku, Francúzsku a Portugalsku. Percentuálny nárast viac ako 4% v rámci celého územia sa uskutočnil v Portugalsku, o niečo menší, ale stále zásadný, bol v krajinách Írska, Slovenska, Česka a Maďarska. Na druhej strane procesy vedúce k odlesňovaniu sú spájané s ťažbou a rôznymi prírodnými katastrofami ako sú veterné kalamity alebo emisie spôsobujúce oslabovanie až deštrukciu lesných spoločenstiev. Z pohľadu celkovej plochy boli najväčšie zmeny viditeľné v Španielsku, Francúzsku, Portugalsku a Litve. Percentuálny podiel viac ako 3,50% bol opäť najzásadnejší v Portugalsku a niečo menší v Litve (Feranec et al., 2010).

Zmeny v zastúpení lesných pozemkov na Slovensku po roku 1989 značne ovplyvnila ich meniac sa vlastnícka štruktúra. Celkovo bolo reštituovaných okolo 43% lesov, dôsledkom čoho bol počiatkom 90. rokov intenzívny lesný manažment (Kuemmerle et al., 2006). Ten súvisel najmä s intenzívnou ťažbou dreva a jeho predajom do zahraničia. Privatizácia lesov a trhové mechanizmy sa prejavili aj v spôsobe hospodárenia manažmentu lesných závodov. Lesné hospodárstvo prešlo v niektorých oblastiach od ekologického spôsobu striedania areálov ťažby a pestovania lesných porastov na spôsob holorubnej ťažby na rozsiahlych plochách lesných komplexov. Ekonomické priority trhového hospodárstva v týchto prípadoch potlačili záujmy ochrany krajiny a ekologické prístupy pestovania lesov. Podľa hodnotiacej

správy Slovenskej agentúry životného prostredia (URL2) sa maximálny plošný výskyt zmien, prevažne zalesňovania, uskutočnil v oblasti Volovských, Veporských a Levočských vrchov. V rámci oblasti Volovských vrchov to bolo spôsobené úhynom nízko posadených smrekových porastov zo začiatku 80-tych rokov. Na druhej strane v Levočských a Veporských vrchoch to bolo spôsobené intenzívnym lesným manažmentom vo vojenských, štátnych aj súkromných lesoch najmä v dôsledku šírenia červotoča, veterných kalamít a predaja dreva. Okrem umelého zalesňovania možno zaznamenať trend prirodzeného zarastania opustených poľnohospodárskych a prirodzených lúk prevažne krovitými formáciami. V niektorých oblastiach bolo dokonca zalesňovanie náletom znehodnotených najmenej výnosných lúk a pasienkov štátom dotované. Relatívnu stálosť lesných a poloprárodných areálov možno vidieť v rámci chránených území. Tento fakt potvrdzuje Olah (2007), kedy na základe identifikovania zmien v okolí rôznych biosferických rezervácií dospieva k záverom, že stálosť a intenzita jednotlivých foriem využitia úzko koreluje s vyhlásenými zónami týchto rezervácií, čo podporuje opodstatnenosť ich hraníc.

Podobne ako na Slovensku sa aj v rámci územia Českej republiky udiali vo vlastníctve lesných pozemkov zásadné zmeny, z čoho vyplynul pokles štátneho vlastníctva až na 63%. Celkovo možno zaznamenať trendy kontinuálneho znižovania umelej obnovy lesov a postupné zvyšovanie prirodzenej sukcesie lesa (URL 4). K narastaniu lesných plôch v tomto období prispel okrem iného aj dotačný program podpory zalesnenia menej produkčných plôch vyhlásený v roku 1994 v rámci podpory transformácie poľnohospodárstva (Špulák a Kacálek, 2011). K zásadným zmenám v rámci Českej republiky došlo predovšetkým v oblasti Krušných hor. V období rokov 1960 až 1995 tu bolo vplyvom emisií a doprovodných kôrovcových kalamít zničených približne 40 000 hektárov horského lesa, čo viedlo k umelému zalesneniu týchto novovzniknutých obrovských holín porastmi náhradných drevín (URL 5). Prirodzené zarastanie krajiny lesom bolo charakteristické predovšetkým v marginálnych a opustených oblastiach. Na tieto trendy poukazuje v rámci Olomouckého regiónu štúdia Václavíka a Rogana (2009). Upúšťanie od hospodárenia vo vyššie položených oblastiach tohto regiónu viedlo na lúkach a pastvinách k sekundárnej sukcesii krov a skorých štádií listnatých porastov nazývaných aj prechodné lesokroviny.

Celkovo možno vnímať ekologické vplyvy zalesňovania rôzne. Na jednej strane môže ohroziť niektoré cenné habitaty, ako sú horské lúky a rašeliniská, naopak

v nížinách v okrajových častiach poľnohospodárskej pôdy môže mať potenciálny ekologický prínos v ochrane pôdy a podpovrchovej vody a zvyšovaní konektivity ekologicky významných prvkov v poľnohospodárskej krajine, čím znižuje efekt ich fragmentácie (Miklós et al., 2010).

Spomedzi hlavných riadiacich procesov zmien krajinej pokrývky možno považovať z hľadiska celkového rozsahu za najmenej zásadný proces výstavby vodných diel. Všeobecne možno vodné diela charakterizovať ako stavby, ktoré slúžia na vzdúvanie a zadržiavanie vôd, na umelé usmerňovanie odtokového režimu povrchových vôd, k ochrane a používaniu vôd, nakladaniu s vodami, ochrane pred škodlivými účinkami vôd, na úpravu vodných pomerov alebo k iným účelom (Krejčí a Viskot, 2010). V rámci Európy sa najmarkantnejšie zmeny v rámci rozširovania a výstavby vodných plôch uskutočnili v krajinách rozvinutého západu, predovšetkým Španielska, Nemecka a Francúzska. Percentuálne najvýraznejšie zmeny sa odohrali na Slovensku a v Holandsku, kde nárast predstavoval približne 0,13% (Feranec et al., 2010). Na Slovensku tento proces súvisí najmä s výstavbou vodného diela Gabčíkovo, ktoré je v prevádzke od októbra 1992. Hlavným účelom bola najmä ochrana pred povodňami, ktoré na priľahlom území Dunaja spôsobili viackrát katastrofické záplavy (URL 6). Na území Českej republiky možno za najvýznamnejšiu považovať výstavbu vodného diela Slezská Harta dokončeného v roku 1997. Podnetom boli úvahy o nutnosti posilnenia nižšie položeného vodárenského zdroja Kružberk (URL 7).

V rámci analýz zmien krajiny vo vyššie uvedených výskumných prácach boli využité rôzne metódy a databázy. V zmysle monografie Feranca a Oľahela (2001) možno z hľadiska mapovania krajinej pokrývky a využitia krajiny charakterizovať dva základné smery. Prvým je mapová prezentácia štatistických údajov o využití krajiny v rámci základných územných jednotiek, druhým je mapová prezentácia reálnych areálov tried využitia krajiny a krajinej pokrývky.

Prvý smer vychádza z tradícií správnej evidencie využitia krajiny podľa katastrov. Kataster je základnou územnou jednotkou, v rámci ktorej sa vyjadruje podiel zastúpenia jednotlivých tried využitia krajiny, prípadne je ich zastúpenie generalizované podľa vyšších územných celkov (Feranec a Oľahel, 2001). V rámci slovenských a českých krajinoekologických výskumov sú často využívané databázy ÚHDP a LUCC UK Prague. ÚHDP, teda Úhrnné hodnoty druhov pozemkov, predstavujú databázu, ktorá zachytáva základné využitie zeme, reprezentované desiatimi

kategóriami. Jej výhodou je jednoduchá skladobnosť (obec – okres – kraj) a každoročná aktualizácia. Je založená na hodnotení úbytkov a prírastkov jednotlivých kategórií za územné jednotky (katastrálne územia), avšak jej nevýhodou je, že nezachytáva možný pohyb vo vnútri daného územia, kde je možná zmena polohy danej kategórie bez zmeny jej rozlohy v rámci danej databázy. Medzi reálnym stavom a skutočným využívaním krajiny tak môžu existovať pomerne značné rozdiely. Taktiež zachytáva zmeny vo využití krajiny so značným oneskorením, čo je potrebné brať v úvahu pri interpretácii prebiehajúcich procesov v štruktúre využitia krajiny (Bičík a Kupková, 2006; Šveda, 2010). V rokoch 1994-1998 bola na PŘF UK v Prahe rozpracovaná kolektívom okolo Ivana Bičíka metodika, ktorej výsledkom je databáza LUCC UK Prague. Pri sledovaní zmien je tak možné využiť unikátnu bázu dát o využití plôch za všetky katastrálne územia v rokoch 1845, 1948, 1990 a 2000. Vychádza z databázy o využití plôch založenej mapovaním františkánskeho katastru v rokoch 1826-1843 a z dát evidencie využitia plôch v rokoch nasledujúcich. V skratke, z približne 13 000 dát za katastrálne územia bolo vytvorených 8 903 základných územných jednotiek, ktorých rozloha je porovnateľná vo všetkých štyroch časových horizontoch. Spomenutá metodika je dôkladne popísaná v publikáciách Bičíka a Jelečka (1999, 2005).

Druhý smer mapovania tvoria práce prezentujúce reálne areály tried využitia krajiny v rôznych mierkach. V rámci neho môžeme diferencovať tri prístupy (Feranec a Ořáhel, 2001):

Prvý prístup vychádza z hodnotenia a generalizácie dostupných katastrálnych máp, máp poľnohospodárskych fariem alebo topografických máp. Výsledky laboratórneho spracovania a ich aktuálnosť sa viažu na dátum vydania analyzovaných máp. Množstvo autorov poukazuje na dôležitosť historických máp, ktoré predstavujú jeden z najdôležitejších materiálov s veľkou informačnou silou a interpretačnou možnosťou pre potreby viacerých vedných disciplín (Žigrai, 2000, in Boltížiar a Olah, 2009). Použitie a spracovanie historických máp v geografických informačných systémoch je tak jedným z možných postupov identifikácie vývoja krajiny. Tento prístup je v súčasnom krajinno-ekologickom výskume značne rozšírený hlavne v stredoeurópskych krajinno-ekologických školách, ktoré vychádzajú zo spoločného geografického základu a využívajú obdobné historické mapové podklady pre územie bývalej Rakúsko-Uhorskej monarchie (Olah, 2007).

Druhý prístup je spojený s terénnym mapovaním krajinnej pokrývky a využitia krajiny. Areálové, líniové a bodové objekty krajiny sú zaznamenávané do topografickej mapy príslušnej mierky. Prostredníctvom tohto prístupu sa získavajú aktuálne informácie o využití krajiny a krajinnej pokrývky. Jeho nevýhodou je však časová náročnosť, predovšetkým pri mapovaní rozsiahlych území. Získané výsledky reprezentujúce mapované objekty krajiny sú tiež v mnohých prípadoch zaťažené chybou v polohovej a tvarovej presnosti areálov (Feranec a Oľahel, 2001).

Tretí prístup využíva údaje DPZ (satelitné aj letecké). Tieto údaje dovoľujú identifikovať prostredníctvom fyziognomických znakov areály krajinnej pokrývky rôznych hierarchických úrovní. Letecké a satelitné snímky tak podávajú objektívny obraz zemského povrchu so všetkými jeho podrobnosťami, ktoré snímka môže v príslušnej mierke zachytiť. Sú najvhodnejším a nenahradiiteľným zdrojom pre hodnotenie zmien krajiny, zvlášť v odlahlých oblastiach a neprístupnom teréne, a na rozdiel od historických máp úplne objektívnym, neomylným a presným dokladom o stave krajiny v určitom časovom momente (Boltižiar a Olah, 2009; Feranec a Oľahel, 2001).

Práve nové možnosti využitia DPZ dopomohli k rozvoju štúdia zmien krajinnej pokrývky, čo neskôr viedlo k vzniku jednotnej databázy CORINE Land Cover. Myšlienka vytvoriť jednotnú bázu údajov o krajinnej pokrývke Európy vznikla začiatkom 80. rokov. Podnetom na naplnenie takéhoto zámeru bola skutočnosť, že unifikované informácie o krajinnej pokrývke sú dôležité na riešenie výskumných, ale aj aplikačných problémov v enviromentálnej sfére. Mapovanie krajinnej pokrývky sa tak stalo integrálnou súčasťou programu CORINE, ktorý sa začal realizovať v roku 1985 s cieľom zabezpečiť zber údajov o stave životného prostredia členských štátov Európskej únie (Oľahel et al., 2000). Jedným z dôležitých cieľov tohto programu bolo integrovať početné pokusy, uskutočnené na rôznych úrovniach, orientované na získavanie informácií o krajine, ako aj spôsoby ich výmeny. V rámci uvedeného programu sú v súčasnosti riešené tri projekty: Biotopes, Corinair a Land Cover (Oľahel a Feranec, 1995). V roku 1991 sa na zasadnutí ministrov životného prostredia európskych krajín v Dobříši rozhodlo, že riešenie projektov programu CORINE sa rozšíri aj do krajín strednej a východnej Európy. Rozdelené Česko a Slovensko sa pripojili k riešeniu tohto projektu v roku 1993 (Oľahel et al., 2000).

S ohľadom na vstupné údaje v predmetnej diplomovej práci je potrebné spomenúť niekoľko významných projektov, v ktorých bola databáza CORINE Land Cover použitá. V rámci programu PHARE bola vypracovaná štúdia zmien pre štyri krajiny bývalého východného bloku, konkrétne Česka, Slovenska, Maďarska a Rumunska. Identifikácia a analýza zmien krajiny vychádzala z využitia dvoch vektorových databáz krajinej pokrývky CLC 1975 a 1990 v mierke 1:100 000. Databáza CLC 1990 reprezentovala stav krajinej pokrývky k začiatku 90. rokov, druhá vznikla modifikáciou pôvodnej CLC 1990 metódou retrospektívnej analýzy (downdating, backdating), využívajúcej snímky Landsat MSS z druhej polovice 70. rokov. V rámci medzinárodných výskumov je na rovnakej báze založený projekt LACOAST, kde boli identifikované zmeny krajinej pokrývky na 10 km širokej pobrežnej zóne Európy za obdobie 1975-1990. Tento postup, ale s referenčnou vrstvou CLC 2000 sa používal aj pri riešení projektu 5. rámcového programu EÚ „Biopress“: Linking Pan-European Land cover Change to Pressures on Biodiversity, v rámci ktorého bol analyzovaný vplyv zmien krajinej pokrývky na biodiverzitu v rôznych častiach Európy (Feranec et al., 2000; Oľahel a Feranec, 2006).

V rámci spomenutej tematiky možno konštatovať prevažné zameranie českých autorov na výskumy zmien land use s využitím štatistických údajov LUCC Prague. Naopak, na Slovensku má veľkú tradíciu geografická škola mapovania krajinej pokrývky, predovšetkým v skupine výskumníkov okolo autorov Feranca a Oľahela. Uvedené orientácie a prístupy mapovania a využitia krajiny a krajinej pokrývky sa však môžu aplikovať aj kombinovane. Zjednocovaním štatistických údajov o využívaní krajiny a dát získaných z leteckých snímok je v českom prostredí známy Lipský (2000), na Slovensku sledujú dlhodobé zmeny krajiny pomocou katastrálnych máp a leteckých snímok napr. štúdie Olaha (2003), Olaha et al. (2009) a Petroviča (2005).

2.3 Krajinná štruktúra a jej zmeny

Kvantifikácia krajinej štruktúry je dôležitým prostriedkom k určeniu vzájomných väzieb medzi priestorovou štruktúrou a jej riadiacimi procesmi. To podnecovalo autorov k tvorbe najrozmanitejších indikátorov či ich prijímaniu z iných odborov. Tento prístup bol rozpracovaný v osemdesiatych rokoch predovšetkým v oblasti Severnej Ameriky, kedy nastupujúca vlna počítačov umožnila rozsiahle a zložité výpočty. Ďalší rozvoj geoinformačných technológií viedol k vývoju doslova stoviek rôznych indikátorov krajinej štruktúry (Guth a Kučera, 1997; Gustafson, 1998; Li a Wu, 2004; Peng, 2009).

Podľa konfigurácie a kompozície ako dominantných ukazovateľov priestorových vlastností krajiny ich možno rozdeliť do dvoch skupín. Konfiguračné ukazovatele vyjadrujú priestorový charakter a tiež fyzickú distribúciu akýchkoľvek objektov v krajine. Kompozičné ukazovatele krajinskej štruktúry určujú spôsob rozloženia a usporiadania prvkov v priestore, teda priestorovú štruktúru jednotiek s danými konfiguračnými ukazovateľmi (Miklós a Špinerová, 2010).

V zmysle prác McGarigala a Marks (1995) a McGarigala (2002) možno pomocou krajinných indikátorov, resp. metrík hodnotiť tri rôzne úrovne:

- úroveň plôšky – pre každú vyčlenenú homogénnu jednotku (plôšku), pričom ich je možné hodnotiť samostatne (veľkosť, tvar a pod.), i v rámci typu plôšky (napr. koľko samostatných plôšok je daného typu, priemerná veľkosť plôšky v rámci typu, a pod.)

- úroveň typu plôšky – triedy. Indexy sú rátané pre jednotlivé typy plôšok v rámci krajiny (výsledkom je číslo za každú triedu – typ plôšky)

- úroveň krajiny – výsledkom výpočtu každého indexu je jedno číslo pre celú krajinu (počet všetkých plôšok, priemerná veľkosť zo všetkých plôšok v celej krajine, a pod.)

V literatúre je uvedené kvantum príkladov uplatnenia a využitia jednotlivých metrík v prácach rôzneho zamerania. Z veľkého množstva možno spomenúť najmä výskumy biodiverzity (Carey, Horton a Biswell, 1992), kvality vody (Turner et al., 2003), urbanizačných vplyvov (Yang a Liu, 2005), krajinného plánovania (Botequilha Leitão a Ahern, 2002; Lin et al., 2007) alebo krajinného rázu (Antrop a Van Eetvelde, 2000). Aj keď sú krajinné metriky veľmi užitočné, treba pri ich využívaní myslieť na niektoré obmedzenia. Autorský kolektív Li a Wu (2004) spomína tri tzv. „kritické body“. Sú to konceptuálne nedostatky v analýze krajinného usporiadania, vlastné limity krajinných metrík a taktiež ich nevhodné použitie. Tieto problémy sa objavujú vo viacerých formách a môžu byť zásadné pri určovaní vzťahov medzi priestorovým usporiadaním krajiny a ekologickými procesmi. Efektivita krajinných metrík pri kvantifikácii krajinskej štruktúry je tak určujúcim faktorom pri ich výbere, preto je dôležité brať ohľad najmä na zameranie výskumu a zároveň jednoduchú interpretovateľnosť týchto indikátorov (Peng et al., 2009).

V dôsledku veľkej popularity využívania metrík v rôznych výskumoch zaoberajúcich sa kvantifikáciou krajinskej štruktúry vzniklo niekoľko programov

a nástrojov zameraných na túto problematiku. Vďaka tomuto rozvoju sa tak dá pomocou rôznych nástrojov okrem jednoduchých funkcií ako výpočet plochy či vzdialenosti od určitého bodu vypočítať veľké množstvo komplexných indexov. Jedným z najznámejších programov na analýzu priestorovej štruktúry krajiny, ktorý umožňuje výpočet širokej škály krajinných metrík, možno považovať FRAGSTATS. Pôvodný program zverejnený roku 1995 bol z dôvodu značnej popularity v roku 2002 kompletne inovovaný. Na rozdiel od predchádzajúcich verzií, ktoré dokázali pracovať aj s vektorom, FRAGSTAT 3.3 pracuje len s rastrovými formátmi. Momentálne sa pracuje na verzii typovej rady 4, ktorá vyjde v polovici roku 2012 (McGarigal a Marks, 1995; URL 8). Voľne stiahnuteľný a široko využiteľný je aj program LEAP II. Tento program ponúka celú radu funkcií, vrátane kvantifikácie usporiadania krajiny pomocou starej verzie softvéru FRAGSTATS 2.0. (URL 8). Medzi obsiahle a veľmi rozšírené nástroje patria aj V-LATE a Patch Analyst. Obe extenzie sú v rade funkcií veľmi podobné až zhodné, rozdiely sú len vo formátoch uloženia (TXT a GRID) a používaných jednotkách (Pechanec, Pavková a Dobešová, 2008). V-LATE (Vector-based analysis Tools Extension) vznikol na Salzburskej univerzite v roku 2004 ako extenzia ArcGIS a poskytuje sadu najpoužívanejších tzv. metrických funkcií (krajinných indexov) na štúdium a určenie krajinnnej štruktúry. Už podľa názvu je zrejmé, že ako vstupné dáta do tejto extenzie sú podporované len polygónové vrstvy vo formáte shapefile (URL 9). Nástroj Patch Analyst umožňuje priestorové analýzy krajiny, podporuje modelovanie stanovišť, zachovanie biodiverzity a lesného manažmentu. Extenzia je dostupná na internetových stránkach Centra pre výskum severských lesných ekosystémov, univerzity Lakehead. Patch Analyst 4 pre ArcGIS je dostupný v dvoch verziách: Patch pre spracovanie polygónových vrstiev a Patch Grid pre rastrové (grid) vrstvy (Pechanec, Pavková a Dobešová, 2008; URL 10). Z českého prostredia treba spomenúť GIS nástroj na výpočet štruktúry krajiny StraKa, plne funkčného pod licenciou ArcInfo. Spomínaný toolbox vznikol v období 2007-2008 na pôde katedry geoinformatiky Univerzity Palackého v Olomouci (Pechanec, Pavková a Dobešová, 2008).

2.4 Stanovenie vstupných hypotéz

Transformačné zmeny po roku 1989 sa prejavili v mnohých aspektoch a okrem iného vyústili do zásadných politických a ekonomických zmien, ktoré mali dopad na vývoj krajiny a jej štruktúry. Ako spomínajú Chromý a Skála (2010), jedným z hlavných prejavov a dôsledkov posttotalitnej transformácie spoločnosti bol návrat k prirodzeným dispartitám. V zmysle štúdií Olaha, Boltžiara a Gallay (2009) a Romportla, Chumana a Lipského (2010) sa na území Česka a Slovenska podobne ako v krajinách Európy vo veľkej miere prejavovali štyri hlavné určujúce procesy zmien krajinej pokrývky, konkrétne suburbanizácie, intenzifikácie a extenzifikácie poľnohospodárskej výroby a taktiež procesy zalesňovania.

Podľa publikácií Bičíka a Jančáka (2005), Reinöhlvej, Jančáka a Novotnej (1999), Štycha a Stránskeho (2005) dochádzalo v Česku v období transformácie k najmenším zmenám v rámci úrodných oblastí nížin a nízkych pahorkatín, kde prevládali procesy intenzifikácie poľnohospodárskej výroby. Naopak, k zmenám najväčším, predovšetkým v prospech extenzívnych foriem poľnohospodárskej výroby, dochádzalo v málo úrodných horských a podhorských pohraničných oblastiach. V zmysle štúdie Romportla, Chumana a Lipského (2010) viedol proces extenzifikácie poľnohospodárskej výroby v podhoriach a hornatinách na pohraničí predovšetkým k homogenizácii krajiny, naopak k zvyšovaniu heterogenity viedol najmä v centrálnej časti republiky. Podľa spomínanej štúdie vplýval proces intenzifikácie poľnohospodárskej výroby na homogenizáciu v úrodnejších oblastiach, predovšetkým centrálnej časti republiky a v údolných nivách veľkých riek, naopak k zvyšovaniu heterogenity dochádzalo v menej produkčných podhorských oblastiach. V rámci procesu suburbanizácie poukazujú štúdie Chumana a Romportla (2008) a Romportla a Chumana (2010) na nárast nových suburbánnych plôch v okolí veľkých miest a dopravných sietí, predovšetkým v zázemí hlavného mesta Praha. Z pohľadu zmien heterogenity krajiny Českej republiky poukazujú vo svojej publikácii Romportl a Chuman (2010) na výrazný vplyv suburbanizácie na zväčšenie fragmentovanosti krajiny.

Na základe týchto poznatkov možno očakávať mierne zvyšovanie heterogenity krajiny v centrálnej časti Českej republiky a zázemí veľkých miest a výrazné znižovanie v pohraničných oblastiach.

Na trendy intenzifikácie poľnohospodárskej výroby v nížinných oblastiach a opúšťania poľnohospodárskej pôdy v menej úrodných oblastiach poukazuje na území Slovenska Blažík et al. (2011b), Olah, Boltížiar a Gallay (2009) a Spišiak et al. (2008). Spišiak (2009) a Blažík et al. (2011a) spomínajú na trendy extenzifikácie poľnohospodárskej výroby, ktoré sa prejavujú v relatívne vysoko produkčných nížinných oblastiach, z dôvodu horších socioekonomických podmienok. Podľa štúdie Feranca a Oľahela (2008) a hodnotiacej správy Slovenskej agentúry životného prostredia (URL 2) dochádzalo z pohľadu celkovej zmenenej rozlohy Slovenska k najvýraznejším zmenám v lesnej krajine. Tie súviseli najmä s umelým zalesňovaním vyrúbaných holín predovšetkým v oblastiach stredného Slovenska. V zmysle hodnotiacej správy SAŽP (URL 2) sa najvýraznejší nárast sídelných a v menšej miere komerčných areálov uskutočnil v okolí veľkých miest, prevažne v ekonomicky rozvinutej oblasti západného a severozápadného Slovenska.

Štúdia hodnotiaca zmeny heterogenity krajiny Slovenska na národnej úrovni ešte nebola zrealizovaná, preto budú vstupné hypotézy za územie Slovenska mierne limitované. V rámci poznatku, že na Slovensku prevládal nárast rozvoľnenej sídelnej zástavby, možno v týchto lokalitách očakávať zvýšenú fragmentáciu krajiny. Ako spomína Blažík et al. (2011b) a Spišiak et al. (2008), v oblastiach úrodných nížin prevládal nárast veľkoblokového obhospodarovania ornej pôdy. V týchto oblastiach tak možno predpokladať homogenizáciu krajiny. Na druhej strane Blažík et al. (2011a) a Spišiak (2009) poukazujú na opúšťanie ornej pôdy v úrodných oblastiach, kde logicky možno očakávať zvyšovanie heterogenity. Podľa hodnotiacej správy SAŽP (URL 2) sa v niektorých podhorských oblastiach prejavila privatizácia nárastom počtu maloplošných polí, na druhej strane boli podporované extenzívne formy hospodárenia. Podľa vyššie uvedenej hodnotiacej správy sa na Slovensku výrazne prejavovalo aj umelé zalesňovanie holín, v menšej miere tiež prirodzenou sukcesiou, čo dáva tušiť protichodné tendencie zvyšovania a znižovania fragmentácie v závislosti od charakteristického typu krajinnej pokrývky týchto horských a podhorských oblastí.

Z tohto prehľadu možno na Slovensku predpokladať zvýšenie fragmentácie krajiny najmä v zázemí veľkých miest, protichodné tendencie znižovania a zvyšovania heterogenity v úrodných oblastiach a taktiež menej produkčných vyššie položených oblastiach v závislosti od charakteru určujúceho procesu a krajinnej pokrývky.

3 Metodika

Na analýzu zmien štruktúry a heterogenity krajiny Českej republiky a Slovenska bola použitá jednotná báza údajov pre krajiny Európy CORINE Land Cover (viď Príloha 1), ktorá veľmi dobre reflektuje zmeny krajinej pokrývky v menších mierkach predovšetkým regionálnej a národnej úrovne. Na analýzu oboch skúmaných území boli použité stavové údaje z rokov 1990, 2000 a zmenová databáza za obdobie rokov 1990-2000. Báza stavových vektorových údajov za rok 2000 a zmenových údajov za referenčné obdobie rokov 1990-2000 je voľne stiahnuteľná na webovej stránke Európskej environmentálnej agentúry EEA (URL 11). Údaje za Slovensko v referenčnom roku 1990 boli preto poskytnuté zo Slovenskej agentúry životného prostredia (SAŽP), z Českej republiky to bola Česká informační agentúra životního prostředí (CENIA). Pôvodným cieľom práce bola aj analýza referenčných rokov 2000 a 2006, avšak počas spracovania údajov bol zistený problém v kompatibilite stavovej databázy CLC 2000 Slovenska s databázou za referenčný rok 2006. Pre značnú časovú náročnosť a problematickú komunikáciu pri získavaní dát od SAŽP je preto práca zameraná na obdobie rokov 1990 až 2000.

Samotné spracovanie vstupných údajov prebiehalo v prostredí programu ArcGIS verzie 9.3. od spoločnosti ESRI. Jednotlivé stavové a zmenové databázy boli orezané vrstvou štátnych hraníc a prevedené do súradnicového systému S-JTSK (jednotná trigonometrická sieť katastrálna). Nespornou výhodou tohto systému stavaného pre Českú a Slovenskú republiku je oproti globálnym súradnicovým systémom eliminácia deformovaných plôch. Následne boli prekryté hexagonálnou sieťou o veľkosti oka siete 6 km^2 , v rámci ktorej boli uskutočnené ďalšie výpočty. Po prekrytí obsahovala na Slovensku 8 519 hexagónov, v Česku to bolo 13 608. Výhodou pravidelnej hexagonálnej siete je, že stredu všetkých susedných buniek od stredu bunky sú rovnako vzdialené. Na tieto a ďalšie prednosti oproti sieti štvorcovej poukazuje detailne štúdia Bircha, Ooma a Beechama (2007). Spomínaná veľkosť oka bola zvolená po dohode s konzultantom tejto práce a zároveň z dôvodu možnej komparácie s podobne zameranou prácou za územie Česka (Romportl, Chuman a Lipský, 2010), kde bola zvolená veľkosť hexagónov 10 km^2 . Analýza hlavných procesov zmien krajinej pokrývky bola vypočítaná s využitím zmenových databáz CLC priamo v prostredí ArcGIS 9.3. Zmeny heterogenity boli analyzované pomocou krajinných metrík s využitím stavových

databáz prostredníctvom rozšírenia tohto programu Patch Analyst 4. Konkrétne to boli indikátory *Počet plôšok (NP)*, *Priemerná veľkosť plôšok (MPS)* a *Hustota okrajov (ED)*. *Shannonov Index Diverzity (SHDI)* spomínaný program ráta len ako úhrnnú hodnotu za celé územie, preto bol pre všetky jednotlivé hexagóny vypočítaný v prostredí programu Microsoft Excel v rámci balíka Microsoft Office 2003. Detailný popis databázy CLC ako aj metodický postup hlavných procesov krajinej pokrývky a kvantifikácie zmien krajinej štruktúry pomocou jednotlivých metrík sú uvedené v kapitole nižšie.

3.1 Kartografické podklady

Na analýzu zmien krajinej štruktúry Česka a Slovenska bola použitá báza údajov vytvorená v rámci projektu CORINE Land Cover. Cieľom tohto projektu bolo vytvoriť digitálnu databázu zemského povrchu Európy v mierke 1:100 000 použitím údajov družice Landsat 5TM, topografických máp, čiastočných leteckých fotografií a terénneho prieskumu. V takmer všetkých európskych krajinách bola vypracovaná vektorová databáza podľa jednotnej metodiky. Hlavným zdrojom dát pre túto databázu boli družicové scény obsahujúce dáta získané skenerom Thematic Mapper na družici Landsat. Družicový farebný obraz slúžil ako predloha, do ktorého boli zakreslené hranice jednotlivých druhov krajinej pokrývky. Interpretácia zahrňovala zákres každého objektu a jeho zaradenie do niektorej triedy legendy. Pritom bolo dodržované pravidlo, že najmenšia mapová jednotka má plochu 25 ha a líniový útvar má šírku minimálne 100 m. Tieto pravidlá spolu s definíciou kategórií boli stanovené medzinárodnou skupinou expertov a platia jednotne vo všetkých krajinách. CLC tak predstavuje dôležitú databázu pre ucelené zhodnotenie stavu životného prostredia a slúži na priestorové a miestne analýzy na rôznych úrovniach. Potreba aktualizácie bola vyjadrená na európskej aj národnej úrovni, a preto EEA začala spolupracovať s JRC (Joint Research Center) na aktualizácii databázy CLC projektmi IMAGE 2000 a CLC 2000. Ďalšia aktualizácia prebehla v roku 2006, kedy sa projekt Corine LC stal súčasťou európskeho projektu GMES (Global Monitoring for Environment and Security) v rámci jeho časti GMES Fast Track Service on Land monitoring (URL 12, URL 13).

Celá nomenklatúra je poňatá hierarchickým spôsobom a obsahuje tri podrobnostné úrovne, ktoré sú povinné vo všetkých krajinách. Prvá úroveň obsahuje 5, druhá 15 a tretia 44 tried. Z celkového počtu 44 tried tretej hierarchickej úrovne bolo v Česku identifikovaných 28 a na Slovensku 31 tried. V rámci Slovenskej republiky

pripravuje mapovú službu CLC Slovenská agentúra životného prostredia (SAŽP), v Českej republike je to Česká informační agentura životního prostředí (CENIA). Doposiaľ boli vytvorené databázy pre referenčné roky 1990, 2000 a 2006 a taktiež zmenové databázy 1990-2000 a 2000-2006, ktoré medzi týmito rokmi vyjadrujú prírastky a úbytky plôch jednotlivých tried. Pri zmenových databázach je potrebné spomenúť minimálnu identifikovanú zmenovú plochu, ktorej rozloha je na rozdiel od stavových databáz 5 ha. Podrobne sa v rámci predmetných území touto nomenklatúrou zaoberajú práce Bossarda, Feranca a Oľahela (2000), Feranca, Oľahela a Pravdu (1996), resp. Feranca a Oľahela (2001).

3.2 Metódy hodnotenia hlavných procesov zmien krajinej pokrývky a zmien krajinej štruktúry

3.2.1 Metódy hodnotenia hlavných procesov zmien krajinej pokrývky

Analýza hlavných určujúcich procesov spolu s väzbou na konkrétny typ krajinej pokrývky umožňuje identifikovať rozsah a intenzitu, ktorými ovplyvňujú štruktúru a heterogenitu krajiny. V zmysle hodnotiacej správy EEA (11/2006) a štúdií Feranca et al. (2010) a Romportla, Chumana a Lipského (2010) boli jednotlivé typy zmien agregované do šiestich hlavných procesov zmien (tzv. tokov) krajinej pokrývky:

Urbanizácia

Zmeny predovšetkým poľnohospodárskych a lesných plôch na plochy rezidenčných a komerčných areálov. V rámci CLC nomenklatúry zmena akejkoľvek kategórie CLC na triedy *Súvislá sídelná zástavba (111)*, *Nesúvislá sídelná zástavba (112)*, *Priemyselné a obchodné areály (121)*, *Cestná a železničná sieť a príľahlé areály (122)*, *Areály prístavov (123)* a *Areály letísk (124)*.

Intenzifikácia poľnohospodárskej výroby

Pokles rozlohy extenzívne poľnohospodársky využívaných, predovšetkým lesných, poloprírodných a zamokrených areálov na úkor intenzívne poľnohospodársky využívaných plôch. V rámci CLC nomenklatúry zmena akejkoľvek triedy krajinej pokrývky na triedy *Nezavlažovaná orná pôda (211)* a *Vinice (221)*.

Extenzifikácia poľnohospodárskej výroby

Zmena intenzívne poľnohospodársky využívaných kategórií krajinej pokrývky na extenzívne poľnohospodársky využívané triedy a prirodzené lúky. V rámci CLC nomenklatúry zmena tried *Nezavlažovaná orná pôda (211)* a *Vinice (221)* na kategórie

Ovocné stromy a plantáže ovocnín (222), Trávne porasty (231), Jednoročné plodiny s trvalými kultúrami (241), Mozaika polí, lúk a trvalých kultúr (242), Prevažne poľnohospodárske areály s výrazným podielom prirodzenej vegetácie (243), Poľnohospodársko-lesné areály (244) a Prirodzené lúky (321).

Zalesňovanie

Umelé alebo prirodzené zalesňovanie človekom vytváraných, resp. vplyvom prírodných katastrof a kalamít odlesnených plôch vrátane opustených poľnohospodárskych areálov. V rámci CLC nomenklatúry zmena akejkoľvek triedy na kategórie *Listnaté lesy (311), Ihličnaté lesy (312), Zmiešané lesy (313)* a *Prechodné leso-kroviny (324)*.

Odlesňovanie

Pokles rozlohy všetkých kategórií lesa z dôvodu komerčnej ťažby a taktiež v dôsledku prírodných katastrof a kalamít. V rámci CLC nomenklatúry zmena tried *Listnaté lesy (311), Ihličnaté lesy (312)* a *Zmiešané lesy (313)* na ostatné triedy krajiny pokrývky.

Výstavba vodných diel

Výstavba a rozširovanie areálov vnútrozemských vôd. V rámci CLC nomenklatúry zmena akejkoľvek triedy na kategórie *Vodné toky (511)* a *Vodné plochy (512)*.

3.2.2 Metódy hodnotenia zmien krajiny štruktúry

Na analýzu zmien krajiny štruktúry a heterogenity krajiny boli vybrané relevantné relatívne jednoduché prístupy kvantitatívnej analýzy pomocou krajinných metrík. Pri metrikách je potrebné brať ohľad na ich limity, jednoduchú interpretovateľnosť a taktiež potreba vyberať indikátory s čo najväčšou výpovednou hodnotou. Podľa týchto kritérií boli z veľkého množstva metrík vybrané štyri indikátory:

Počet plôšok (Number of patches)

Počet plôšok je jednoduchý ukazovateľ miery krajinného usporiadania. V rámci výskumu zmien krajiny štruktúry a heterogenity udáva celkový nárast, resp. pokles počtu plôšok všetkých kategórií v sledovanom hexagóne.

Priemerná veľkosť plôšok (Mean patch size)

Priemerná veľkosť všetkých plôšok v rámci sledovaného hexagónu vypovedá o miere rozdrobenosti priestorovej štruktúry krajiny a možno ho využiť pri hodnotení.

$$MPS = \sum P / NP$$

P- súčet plochy rozlôh všetkých plôšok vybranej triedy krajinnej pokrývky

NP- počet plôšok pre vybranú triedu krajinnej pokrývky.

Hustota okrajov plôšok (Edge density)

Hustota okrajov všetkých kategórií krajinnej pokrývky v rámci sledovanej priestorovej jednotky sa počíta ako pomer celkovej dĺžky okrajov a celkovej rozlohy hexagónu. Čím je hodnota Edge Density vyššia, tým je územie v sledovanom hexagóne kontrastnejšie. Táto charakteristika je tak dôležitá pri hodnotení heterogenity kontaktných oblastí areálov krajinnej pokrývky.

$$ED = TE / \text{Area}(\text{ha})$$

TE - obvod plôšok krajinnej pokrývky územia

Area (ha) - plocha hexagónu v hektároch.

Shannonov index diverzity (Shannon's diversity index)

Shannonov index diverzity patrí do skupiny indikátorov zisťujúcich rozmanitosť krajiny. Tento index kvantifikuje krajinu na základe počtu rozdielnych plôšok a veľkosti územia na ktorom sa nachádzajú. Spoločne sa tieto dva komponenty označujú aj ako pestrosť a vyrovnanosť. Pestrosť hovorí o počte typov plôšok – jednotlivých tried (tzv. kompozičná zložka) a vyrovnanosť vyjadruje plošné rozloženie typov plôšok (tzv. štruktúrna zložka) (Boltižiar a Olah, 2009).

$$H' = - \sum_{i=1}^n P_i \cdot \ln(P_i)$$

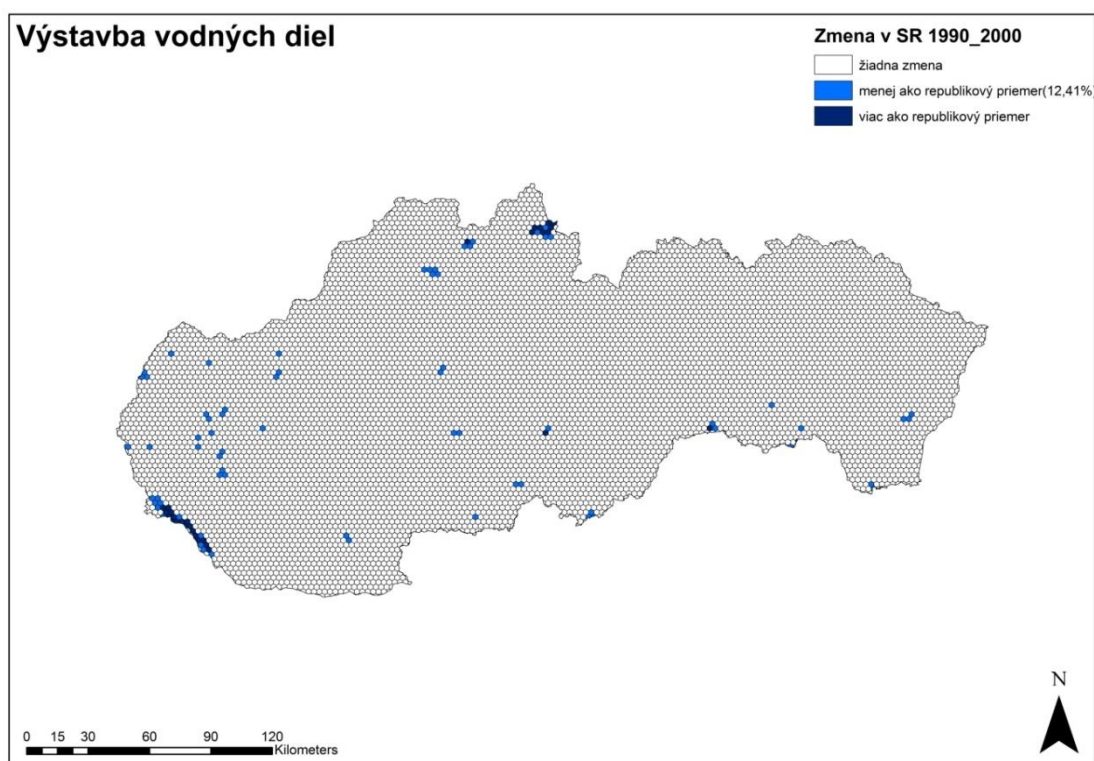
Počíta sa na základe pomeru rozlôh jednotlivých tried krajinnej pokrývky na celkovej rozlohe. Hodnoty sa pohybujú v kladných číslach vrátane nuly, pričom nulová diverzita nastane ak sa v celom hexagóne nachádza len jedna trieda krajinnej pokrývky. Územie tak možno označiť ako homogénne. Čím má index vyššiu hodnotu, tým je diverzita v sledovanom hexagóne vyššia.

4 Výsledky

4.1 Hlavné procesy zmien krajinnej pokrývky

4.1.1 Hlavné procesy zmien krajinnej pokrývky v rokoch 1990-2000

Proces výstavby vodných diel

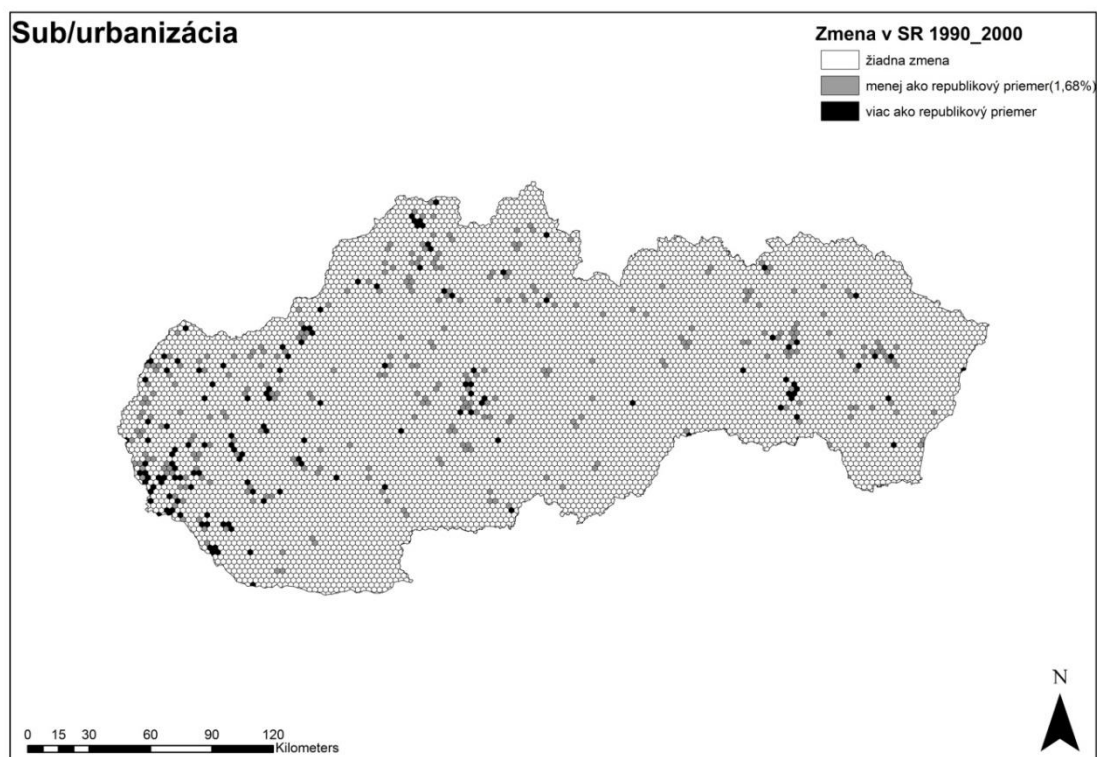


Obr. 1 Výstavba vodných diel v SR

Na území Slovenskej republiky predstavuje v sledovanom období výstavba vodných diel z pohľadu celkovej rozlohy významný proces. Úhrnný nárast rozlohy kategórií *Vodných plôch (512)* a *Vodných tokov (511)* bol v sledovanom období 6 376 ha, čo predstavuje nárast o 12,41 % oproti referenčnému roku 1990. Takmer všetky zmeny súviseli s nárastom vyššie spomenutej triedy *Vodné plochy (512)*. Z hľadiska priestorového rozloženia možno najmarkantnejšie zmeny vidieť v oblasti západného Slovenska a severného Slovenska. Tieto časti reprezentujú hlavne novopostavené Vodné dielo Gabčíkovo v oblasti Podunajskej nížiny a po revízii opäť napustená Oravská priehrada v Oravskej kotline. V sledovanom časovom horizonte sa uskutočnila aj výstavba, resp. rozširovanie mnohých menších vodných diel, ktoré podobne ako vyššie uvedené plnia prevažne zásobnú a retenčnú funkciu. Zmeny v prospech kategórie

Vodné toky (511) sa uskutočnili v rámci manažmentu vodných zdrojov na povodí rieky Váh v západnej časti Slovenska. V rámci CLC nomenklatúry sa zmeny udiali predovšetkým na úkor tried *Prevažne poľnohospodárske areály s výrazným podielom prirodzenej vegetácie (243)*, *Močiare (411)* a *Areály výstavby (133)*. V menšej miere na úkor kategórií *Nezavlažovaná orná pôda (211)*, *Trávne porasty (231)*, *Listnaté lesy (311)*, *Ihličnaté lesy (312)* a *Prechodné leso-kroviny (324)*.

Proces sub/urbanizácie

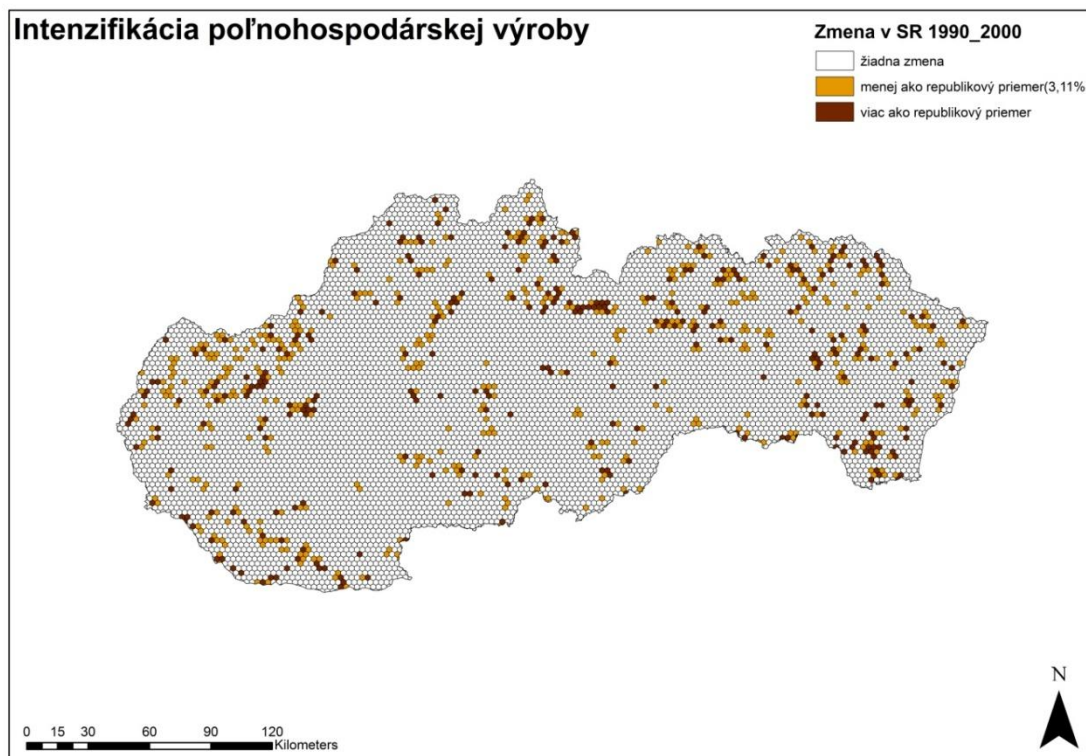


Obr. 2 Sub/urbanizácia v SR

Proces suburbanizácie bol v rámci predmetného územia identifikovaný v prímestskej krajine veľkých, predovšetkým okresných miest a tiež v okolí významných dopravných komunikácií a uzlov. Najväčšiu intenzitu tohto možno vidieť v okolí miest rozvinutejšej severozápadnej a západnej časti Slovenska, prevažne v okolí hlavného mesta Bratislavy. Výraznejšie zhľady novopostavených suburbánnych plôch sú tiež viditeľné v oblasti Zvolenskej a Košickej kotliny. Celková rozloha týchto zastavaných plôch sa zväčšila o 4 254 ha oproti roku 1990, čo predstavuje nárast 1,68%. Približne dve tretiny všetkých zmien sa uskutočnilo na úkor triedy *Nezavlažovaná orná pôda (211)*, v menšej miere na úkor kategórií *Areály výstavby (133)* a *Prevažne poľnohospodárske areály s výrazným podielom prirodzenej vegetácie (243)*. V rámci

CLC nomenklatúry je potrebné aj spomenúť výraznú prevahu rezidenčnej výstavby, ktorá je na predmetnom území reprezentovaná triedou *Nesúvislá sídelná zástavba (112)* nad kategóriami komerčnej výstavby *Priemyselné a obchodné areály (121)* a *Cestná a železničná sieť a príslušné areály (122)*.

Proces intenzifikácie poľnohospodárskej výroby

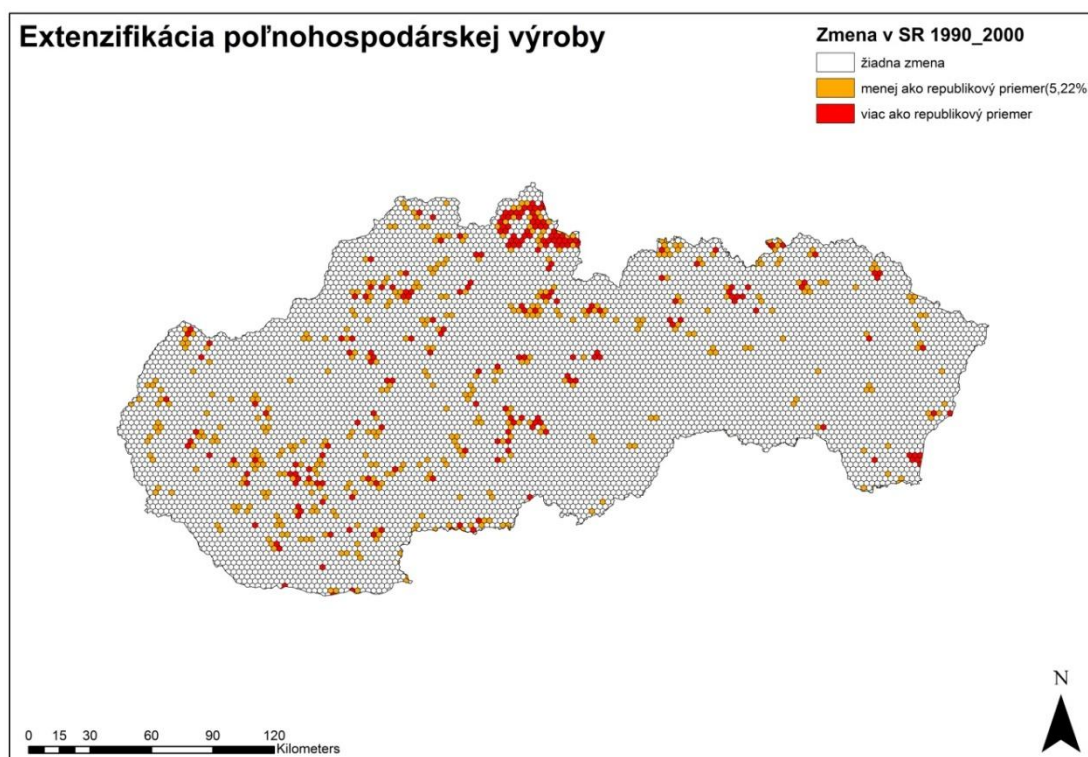


Obr. 3 Intenzifikácia poľnohospodárskej výroby v SR

Nárast rozlohy nových intenzívne poľnohospodársky využívaných areálov patrí na území Slovenska medzi tri najvýznamnejšie procesy zmien krajiny pokrývky. Identifikované úhrnné zväčšenie rozlohy týchto kategórií bolo 14 956 ha, čo predstavuje nárast o 3,11% oproti referenčnému roku 1990. Takmer všetky kategoriálne zmeny v sledovanom období sa uskutočnili v prospech triedy *Nezavlažovaná orná pôda (211)*. Nárast týchto intenzívne poľnohospodársky využívaných kategórií sa uskutočnil vo viac ako polovici prípadov na úkor triedy *Trávne porasty (231)*, v menšej miere na úkor kategórií *Ovocné stromy a plantáže ovocnín (222)*, *Mozaika polí, lúk a trvalých kultúr (242)* a *Prevažne poľnohospodárske areály s výrazným podielom prirodzenej vegetácie (243)*. Nárast intenzívne poľnohospodársky využívaných kategórií je priestorovo rozložený po celom území republiky. Na západe Slovenska je to predovšetkým Považské Podolie, Myjavská pahorkatina a Borská nížina, na juhozápade Podunajská

nížina, na juhu stredného Slovenska je to rozsiahla Juhoslovenská kotlina, juhovýchod reprezentuje oblasť Východoslovenskej nížiny a Košickej kotliny, na severe a severovýchode oblasti Ondavskej a Laboreckej vrchoviny, Levočských vrchov a Podtatranskej kotliny, taktiež to boli nižšie položené oblasti Oravy a Kysúc a v centrálnej časti predovšetkým Turčianska, Zvolenská a Žiarska kotlina.

Proces extenzifikácie poľnohospodárskej výroby

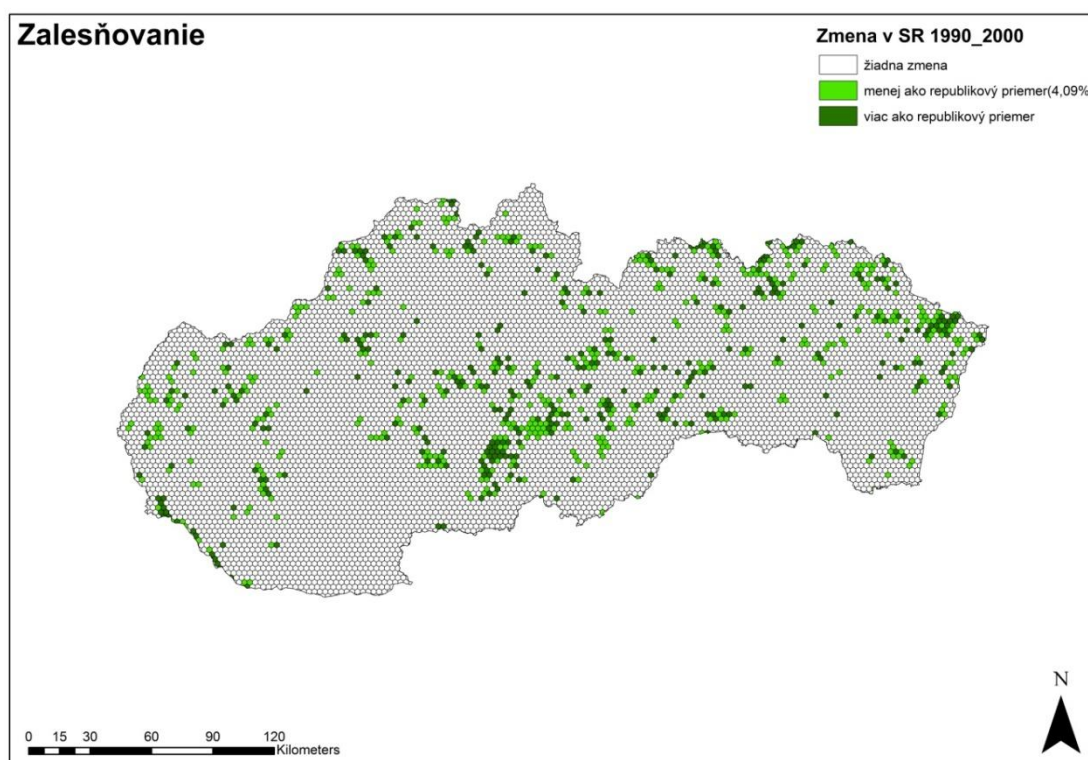


Obr. 4 Extenzifikácia poľnohospodárskej výroby v SR

Extenzifikácia poľnohospodárskej výroby predstavuje na území Slovenska z pohľadu celkovej pozmenenej rozlohy jeden z najvýznamnejších procesov zmien krajinnej pokrývky. Identifikovaný úhrnný nárast plochy extenzívne poľnohospodársky využívaných kategórií bol za sledované obdobie 19 856 ha, čo predstavuje oproti referenčnému roku nárast o 5,22%. V rámci CLC nomenklatúry sa takmer všetky kategoriálne zmeny uskutočnili na úkor triedy *Nezavlažovaná orná pôda (211)*. Nové extenzívne poľnohospodársky využívané plochy boli reprezentované vo veľkej miere kategóriami *Trávne porasty (231)* *Mozaika polí, lúk a trvalých kultúr (242)* a *Prevažne poľnohospodárske areály s výrazným podielom prirodzenej vegetácie (243)*. Tieto procesy boli na Slovensku identifikované najmä v západnej polovici územia, kedy v rámci západu a juhozápadu to bolo prevažne v oblastiach Podunajskej nížiny, Borskej

nížiny, Malých Karpát, v rámci severozápadu to boli oblasti Strážovských a Súľovských vrchov a taktiež podhorie Malej a Veľkej Fatry. Južnejšie to bolo predovšetkým Javorie, Ostrôžky, Kremnické a Štiavnické vrchy, Pohronský Inovec a Vtáčnik a taktiež Juhoslovenská kotlina. Najintenzívnejšie zmeny však boli identifikované predovšetkým na severe územia vo vyššie položených oblastiach Oravskej Magury, Oravských Beskyd a Skorušinských vrchov. V menšej miere tiež v Levočských vrchoch a minimálne zmeny v prospech extenzívnych foriem poľnohospodárskej výroby na severovýchode územia v Laboreckej vrchovine a na juhovýchode v oblastiach Vihorlatských vrchov a Východoslovenskej nížiny.

Proces zalesňovania

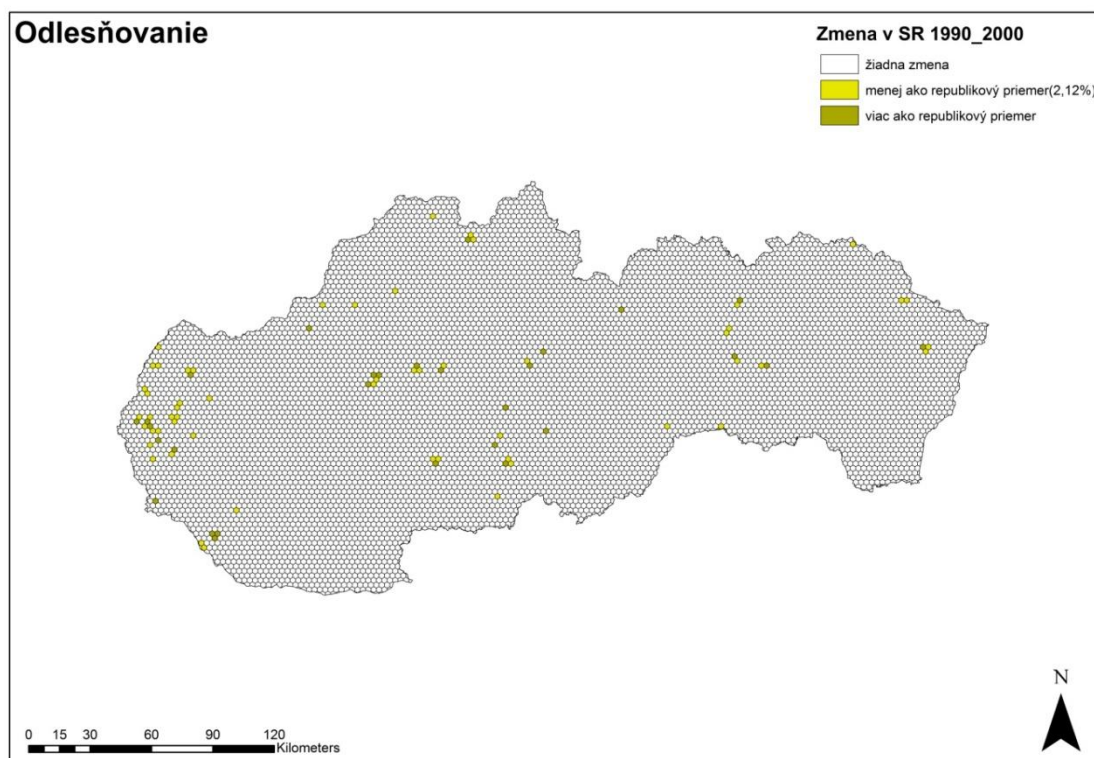


Obr. 5 Zalesňovanie v SR

Zalesňovanie na území Slovenskej republiky možno považovať vzhľadom na celkovú rozlohu za najvýznamnejší proces zmien krajinej pokrývky. Úhrnné zväčšenie rozlohy zalesnených plôch predstavuje 20 255 ha a percentuálny nárast oproti referenčnému roku 1990 4,09%. V rámci CLC nomenklatúry sa toto zväčšenie rozlohy uskutočnilo najmä v prospech kategórie *Prechodné leso-kroviny* (324). Bolo to najmä na úkor tried *Trávne porasty* (231) a *Prevažne poľnohospodárske areály s výrazným podielom prirodzenej vegetácie* (243), v menšej miere tiež na úkor kategórií *Areály*

skládok (132), Areály výstavby (133), Nezavlažovaná orná pôda (211) a Prirodzené lúky (321). Na juhozápade a západe Slovenska možno proces zalesňovania vidieť v oblasti Podunajskej nížiny, Borskej nížiny a Malých Karpát. V menšej miere tiež na severozápade a severe v Bielych Karpatoch, Javorníkoch, Kysuckých Beskydách, Oravskej Magure, Skorušinských vrchoch, Podtatranskej kotline, Spišskej Magure a Levočských vrchoch. Intenzívne sa tieto procesy prejavovali aj východnejšie, predovšetkým v oblasti Ľubovnianskej vrchoviny, Čergova, Slánskych vrchov, Ondavskej, Laboreckej vrchoviny a najmä Bukovských vrchov. Najintenzívnejšie zmeny sú viditeľné v rámci centrálnej časti Slovenska v oblastiach Volovské a Veporské vrchy, Ostrôžky, Javorie, v menšej miere v Štiavnických vrchoch, Pohronskom Inovci, Vtáčniku a na Poľane.

Proces odlesňovania



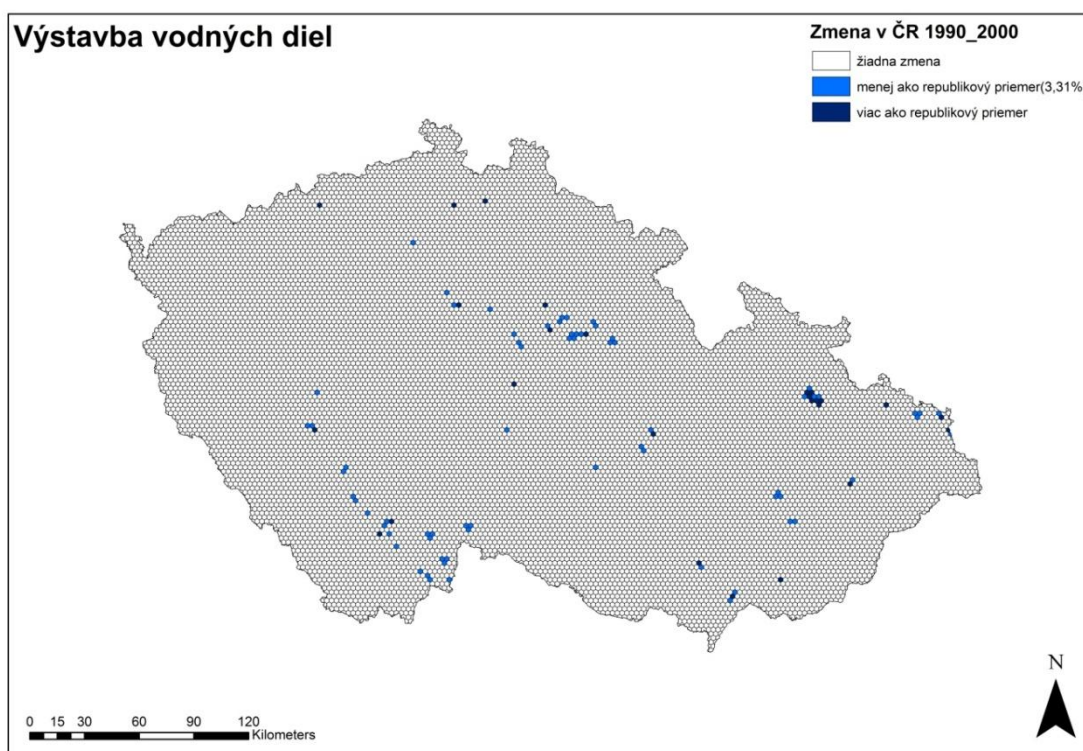
Obr. 6 Odlesňovanie v SR

Na rozdiel od zalesňovania predstavuje proces odlesňovania z pohľadu celkovej zmenenej rozlohy v rámci Slovenska najmenej intenzívny proces. Úhrnná rozloha odlesnených plôch bola 1 067 ha, čo predstavuje nárast o 2,12% oproti referenčnému roku 1990. V rámci CLC nomenklatúry sa najviac zmien uskutočnilo na úkor triedy *Listnaté lesy (311)*. Celkovo sa jednotlivé kategórie lesa menili hlavne v prospech

kategórií *Areály ťažby nerastných surovín (131)* a *Prevažne poľnohospodárske areály s významným podielom prirodzenej vegetácie (243)*. V menšej miere sa zmena uskutočnila v prospech kategórií *Priemyselné a obchodné areály (121)*, *Areály skládok (132)*, *Areály výstavby (133)* a *Trávne porasty (231)*. Najintenzívnejšie zmeny možno vidieť na západnom Slovensku v oblasti Borskej nížiny a Malých Karpát, ostrovčekovito na strednom Slovensku v oblastiach Ostrôžky, Poľana, Veporské vrchy, Kremnické vrchy, Vtáčnik a Trábeč, podobne v menšej miere aj na východe republiky v oblastiach Levočských vrchov, Šarišskej vrchoviny a Laboreckej vrchoviny.

4.1.2 Hlavné procesy zmien krajinej pokrývky na území Česka v rokoch 1990-2000

Proces výstavby vodných diel

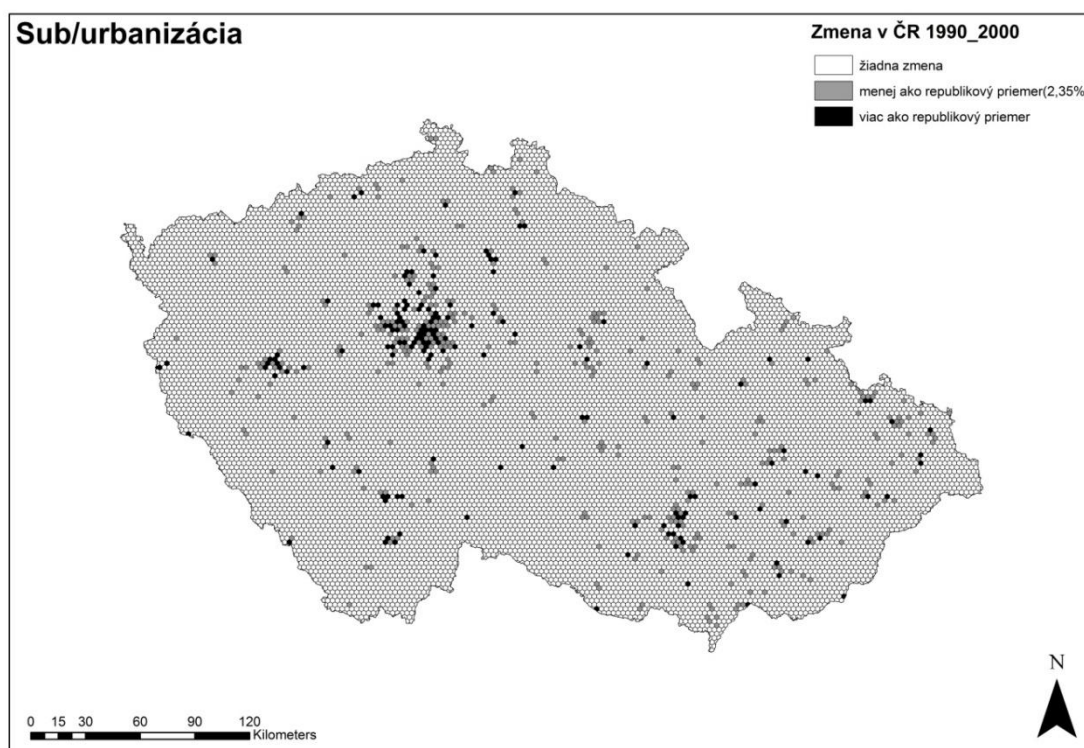


Obr. 7 Výstavba vodných diel v ČR

Výstavba vodných diel na území Česka nepredstavovala v analyzovanom období zásadný proces. V časovom horizonte rokov 1990 až 2000 boli identifikované zmeny na 1 873 ha plochy, čo predstavuje zväčšenie rozlohy vodných tokov a plôch oproti prvému referenčnému roku o 3,31%. V rámci CLC nomenklatury takmer všetky zmeny súviseli s nárastom rozlohy kategórie *Vodné plochy (512)*. To sa uskutočnilo predovšetkým na úkor triedy *Prevažne poľnohospodárske areály s výrazným podielom*

prirodzenej vegetácie (243), v menšej miere na úkor kategórií Nezavlažovaná orná pôda (211), Listnaté lesy (311), Ihličnaté lesy (312) a Zmiešané lesy (313). V rámci týchto zmien jednoznačne prevažuje výstavba viacúčelových vodných nádrží, ktoré majú predovšetkým retenčnú a zásobnú funkciu. Najvýraznejšie zmeny súviseli s výstavbou Vodnej nádrže Slezská Harta v oblasti Nízkeho Jeseníka, nárastom rozlohy vodných plôch v oblasti Východočeskej tabule a taktiež obnovovaním a rozširovaním rybničnej sústavy v tradičnej rybníkárskej oblasti Třeboňskej pánve.

Proces sub/urbanizácie

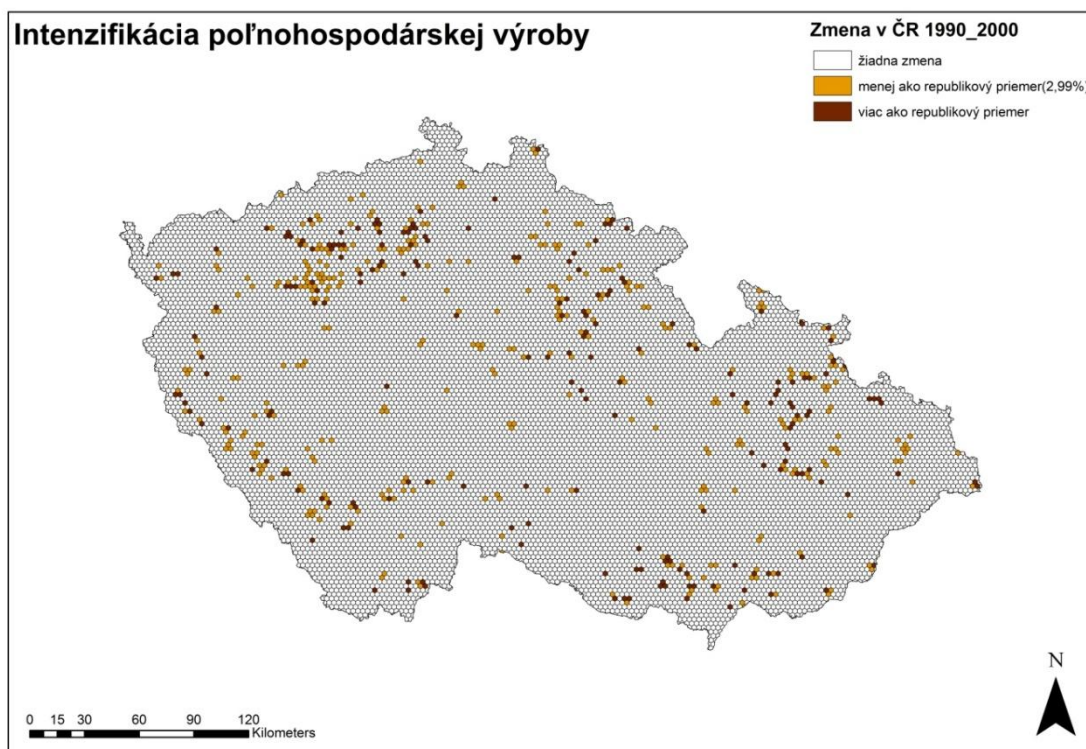


Obr. 8 Sub/urbanizácia v ČR

V rámci rozsahu identifikovaných zmien možno považovať suburbanizáciu za jeden z najdynamickejších procesov v Českej republike. Úhrnné zväčšenie plochy komerčných a rezidenčných areálov bolo za sledované obdobie 7 956 ha, čo predstavuje oproti roku 1990 ich priemerný nárast o 2,35%. V rámci regionálnych rozdielov vidno markantný rozdiel medzi zázemím hlavného mesta Prahy a okolím ostatných miest Českej republiky. V menšej miere tak možno vidieť nárast suburbánných plôch predovšetkým v okolí Brna, taktiež Ostravy, Plzne a Českých Budějovic. Značný nárast, prevažne komerčných areálov možno zaznamenať aj v blízkosti významných dopravných komunikácií, najmä v okolí diaľnice D1. Celkovo v tomto období mierne

prevládala rezidenčný typ suburbanizácie, kedy sa takmer 60% všetkých identifikovaných zmien uskutočnilo v prospech kategórie *Nesúvislá sídelná zástavba* (112). Zväčšovanie zastavaných plôch sa udialo hlavne na úkor triedy *Nezavlažovaná orná pôda* (211), v menšej miere tiež na úkor kategórií *Areály výstavby* (133) a *Prevažne poľnohospodárske areály s výrazným podielom prirodzenej vegetácie* (243).

Proces intenzifikácie poľnohospodárskej výroby

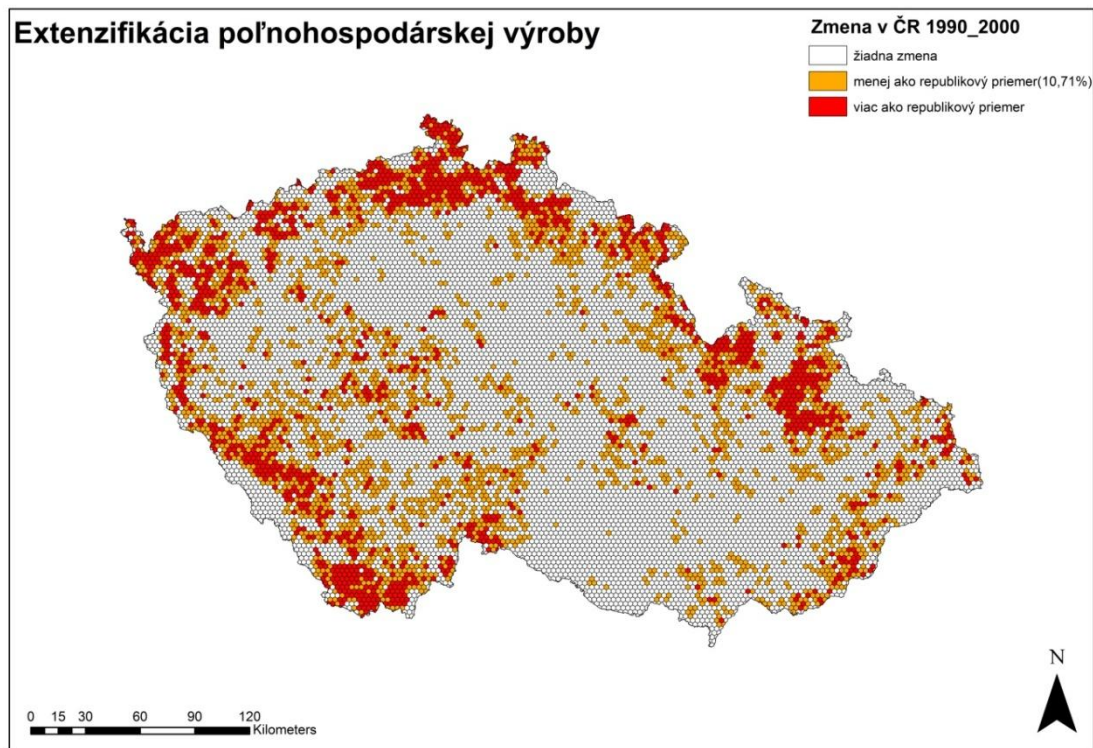


Obr. 9 Intenzifikácia poľnohospodárskej výroby v ČR

Intenzifikácia poľnohospodárskej výroby predstavuje v Českej republike z hľadiska celkovej rozlohy veľmi významný proces zmien krajinej pokrývky. Úhrnný nárast plochy intenzívne poľnohospodársky využívaných kategórií za sledované obdobie bol 9 800 ha, čo oproti referenčnému roku 1990 predstavovalo percentuálny nárast 2,99%. V rámci CLC nomenklatúry išlo vo všetkých prípadoch o nárast triedy *Nezavlažovaná orná pôda* (211), ktorý sa uskutočnil najmä na úkor kategórií *Ovocné stromy a plantáže ovocnín* (222), *Trávne porasty* (231) a *Prevažne poľnohospodárske areály s výrazným podielom prirodzenej vegetácie* (243). Proces intenzifikácie v nižšie položených úrodných oblastiach Polabí, Podýjí a moravských úvalov. Taktiež v Podkrušnohoří, podhorí Šumavy, Českého lesa, Novohradských hor, na severe a severovýchode v podhorských oblasti Jeseníkov, Krkonoš, Podorlickej vrchoviny

a v rámci centrálnej časti ostrovčekovito v Stredočeskej pahorkatine a Českomoravskej vrchovine.

Proces extenzifikácie poľnohospodárskej výroby

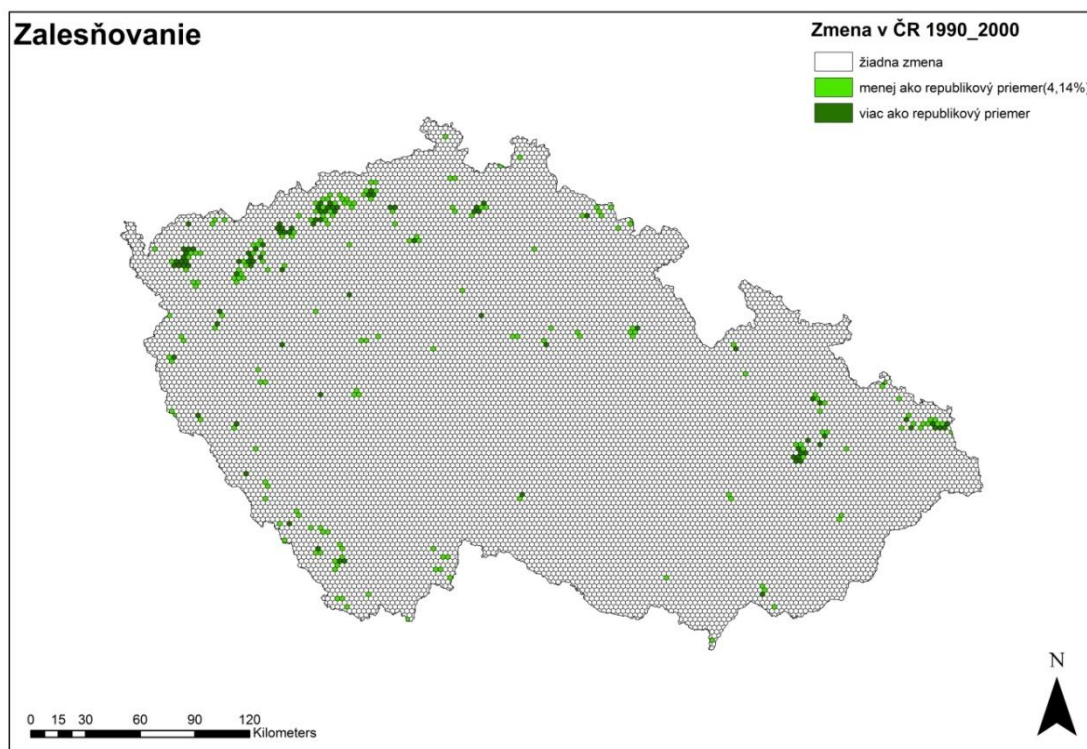


Obr. 10 Extenzifikácia poľnohospodárskej výroby v ČR

Extenzifikácia poľnohospodárskej výroby predstavuje čo do rozlohy najrozsiahlejší proces zmien krajinej pokrývky. Celková identifikovaná plocha nových extenzívne využívaných poľnohospodárskych plôch bola 29 693 ha, čo predstavuje oproti roku 1990 jej nárast o 10,71%. V rámci CLC nomenklatúry sa nárast všetkých extenzívne poľnohospodársky využívaných kategórií uskutočnil na úkor triedy *Nezavlažovaná orná pôda (211)*. Išlo vo viac ako v $\frac{3}{4}$ prípadov o triedu *Trávne porasty (231)*, v malej miere aj kategórie *Mozaika polí, lúk a trvalých kultúr (242)*, *Prevažne poľnohospodárske areály s výrazným podielom prirodzenej vegetácie (243)*, *Listnaté lesy (311)*, *Ihličnaté lesy (312)* a taktiež *Prechodné leso-kroviny (324)*. Z priestorového hľadiska prebiehali najintenzívnejšie zmeny v oblastiach marginálnych, prevažne prstencovito okolo štátnych hraníc. Na hranici s Nemeckom sú to Šumava, Český les, Chebská pánev, Slavkovský les, Krušné hory, Doupovské hory, Lužické hory a České stredohoří, na hranici s Poľskom oblasť Broumavskej vrchoviny, taktiež Orlických hor, Králického Sněžníku, Rychlebských hor a Jeseníkov, so Slovenskom Podbeskydská

pahorkatina, Bílé Karpaty, Hostýnsko-vsetínská hornatina, s Rakúskom Podýjí, Dolnomoravský úval, geomorfologický celok Českomoravskej vrchoviny Javořícká vrchovina, Třeboňská pánev a Novohradské hory. V centrálnej časti republiky možno zásadnejšie zmeny vidieť v oblasti Plzeňskej a Středočeskej pahorkatiny a v menšej miere aj v centrálnej oblasti Českomoravskej vrchoviny.

Proces zalesňovania

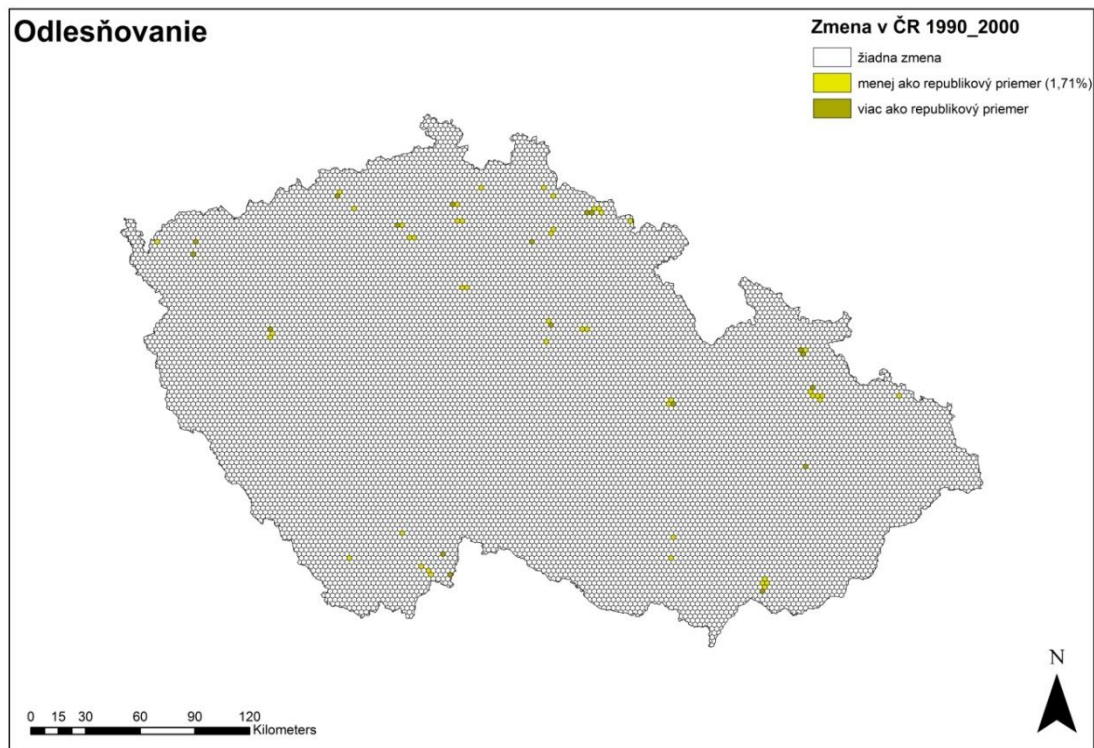


Obr. 11 Zalesňovanie v ČR

Zalesňovanie možno v rámci Českej republiky považovať za menej intenzívny proces. Celkový prírastok rozlohy zalesnených plôch bol v sledovanom období 6 860 ha, čo predstavuje oproti referenčnému roku 1990 jej nárast o 4,14%. Viac ako $\frac{3}{4}$ novej rozlohy zalesnených plôch reprezentuje trieda *Prechodné leso-kroviny* (324). Táto zmena sa uskutočnila predovšetkým na úkor kategórie *Prirodzené lúky* (321) a v menšej miere na úkor tried *Areály ťažby nerastných surovín* (131), *Areály skládok* (132), *Nezavlažovaná orná pôda*(211), *Trávne porasty* (231) a *Prevažne poľnohospodárske areály s výrazným podielom prirodzenej vegetácie* (243). Najintenzívnejšie sa tento proces prejavuje na severozápadnej hranici s Nemeckom v oblasti Krušných hor, Doupovských hor a CHKO Slavkovský les. Na severovýchode je to oblasť Nízkeho Jeseníku a Ostravskej pánve, juhozápade oblasť Šumavy a na juhu sú to Novohradské

hory. V malej miere sa ostrovčekovito prejavuje v oblasti Plzeňskej pahorkatiny a taktiež Středočeskej a Východočeskej tabule.

Proces odlesňovania



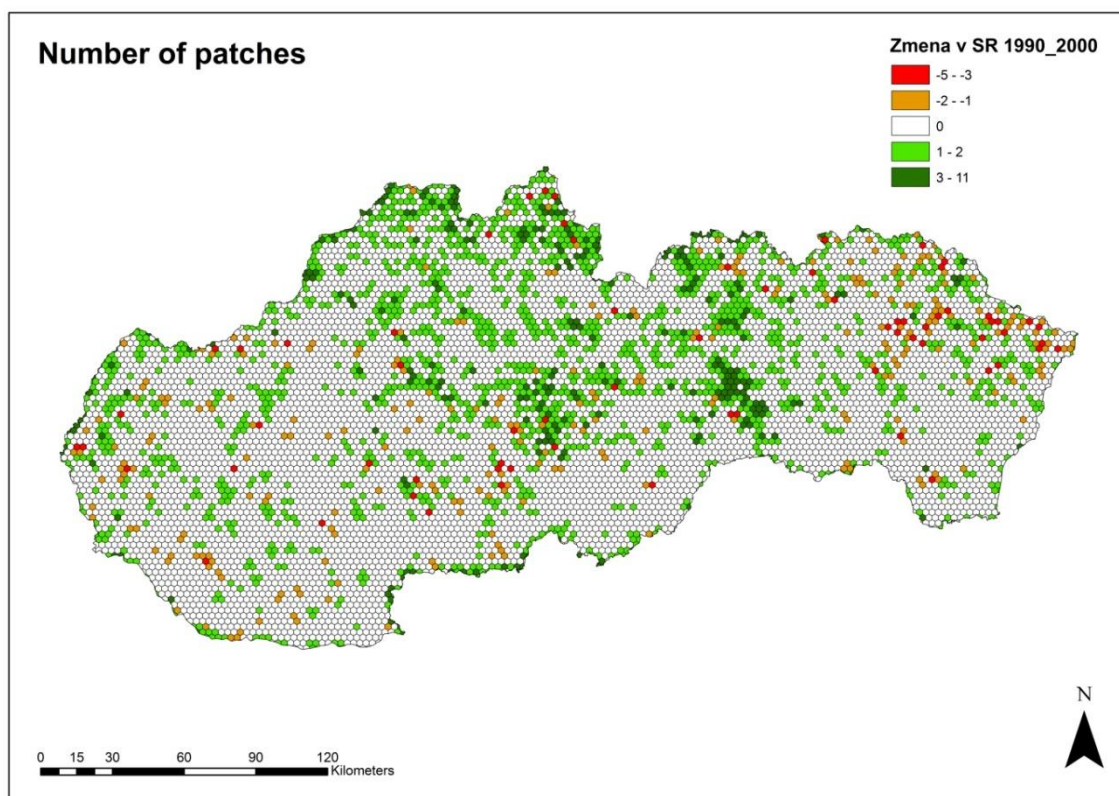
Obr. 12 Odlesňovanie v ČR

Odlesňovanie predstavuje z pohľadu úhrnnej zmenenej rozlohy Česka najmenej intenzívny proces. Celkový úbytok rozlohy kategórií lesa predstavoval za sledované obdobie 596 ha, čo znamenalo oproti roku 1990 jej nárast o 1,7%. Najväčšie zmeny boli identifikované na úkor triedy *Ihličnaté lesy* (312) a celkový úbytok kategórií lesa sa uskutočnil približne rovnomerne v prospech kategórií *Areály ťažby nerastných surovín* (131), *Areály skládok* (132), *Prirodzené lúky* (321) a *Vodné plochy* (512). Priestorové rozloženie odlesnených areálov je značne nerovnomerné. Väčšiu časť odlesnených je badateľná na severozápade a severe územia v oblasti Krušných hor, Českého stredohoří, Ralskej pahorkatiny a Krkonoš, východnejšie sú to Hrubý a Nízky Jeseník a na juhovýchode a juhu Dolnomoravský úval a Novohradské hory.

4.2 Indikátory zmien heterogenity krajiny

4.2.1 Indikátory zmien heterogenity krajiny na území Slovenska v rokoch 1990-2000

Number of patches (Počet plôšok)



Obr. 13 Zmeny počtu plôšok v SR

Predmetný indikátor slúži na hodnotenie mikroheterogenity krajiny. V sledovanom období bolo v rámci celkového počtu 8 519 hexagónov identifikované jeho priemerné zvýšenie o 1,615 plôšky v 1912 hexagónoch, na druhej strane zníženie o 1,32 plôšky v 1357 hexagónoch. V rámci celého územia bol zistený prevažujúci nárast počtu plôšok, čo indikuje zvyšovanie mikroheterogenity územia.

Prostredníctvom intenzifikácie poľnohospodárskej výroby bol identifikovaný nárast počtu plôšok najmä vo vyššie položených oblastiach severného Slovenska, konkrétne sú v rámci oblastí Oravská kotlina, Oravská Magura, Skorušinské vrchy. Pokles bol zistený predovšetkým v nižšie položených oblastiach Podunajskej nížiny a Košickej kotliny. Protichodné tendencie boli viditeľné v Borskej nížine.

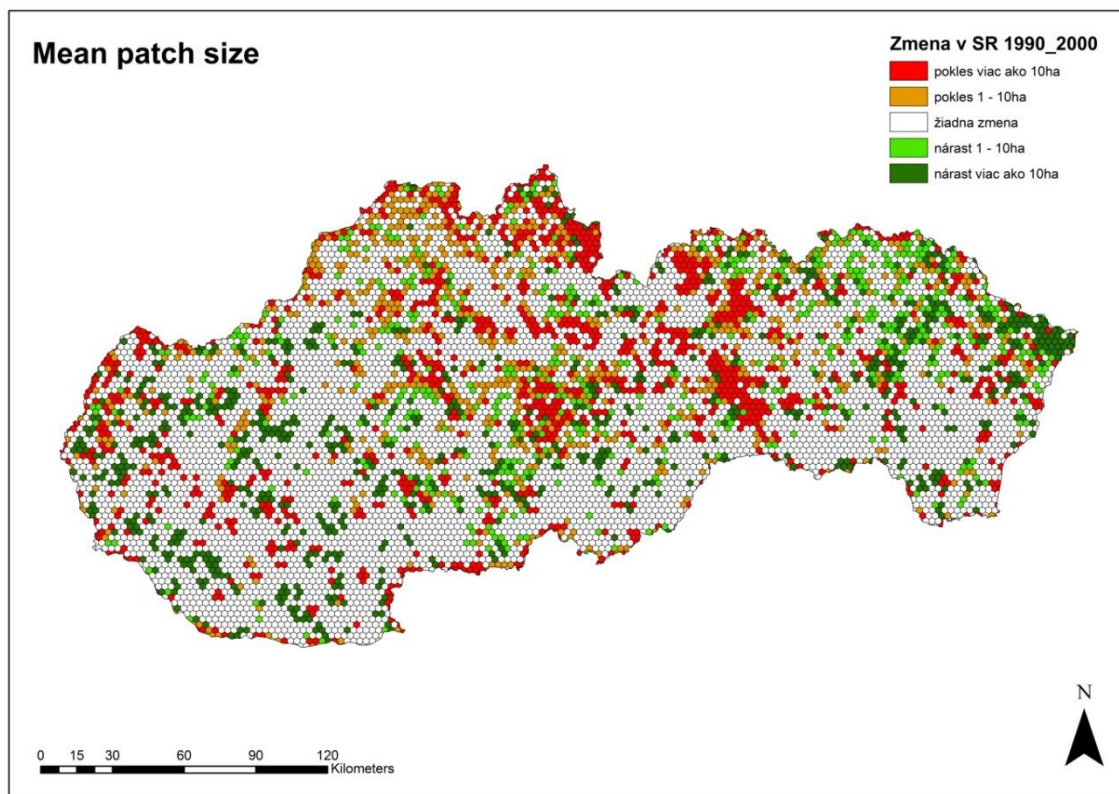
Vplyvom extenzifikácie poľnohospodárskej výroby sa zvyšovanie daného ukazovateľa uskutočňovalo prevažne v nížinných a kotlinových oblastiach, najmä v

Juhoslovenskej kotline, Podunajskej nížine, Borskej nížine, Turčianskej, Zvolenskej kotline a taktiež vyššie položených oblastiach Malých Karpát, Súľovských vrchov, Oravských Beskýd, Oravskej Magury, Skorušinských vrchov a Podtatranskej kotliny. Na druhej strane bolo v malej miere identifikované aj znižovanie ostrovčekovito v oblastiach Ondavskej a Laboreckej vrchoviny a taktiež protichodné tendencie zvyšovania a znižovania počtu plôšok vo Veporských vrchoch a na Poľane.

Prostredníctvom zalesňovania bolo zásadnejšie zvyšovanie počtu plôšok viditeľné v Podunajskej nížine a Javorníkoch, najviac však v oblastiach Kysucké Beskydy a Kysucká vrchovina, Oravská Magura, Skorušinské vrchy, taktiež Podtatranská kotlina, Spišská Magura, Levočské vrchy, Volovské vrchy a Veporské vrchy. Mierny pokles bol identifikovaný v oblastiach Laborecká vrchovina, Bukovské vrchy, Ostrôžky, Javorie a Štiavnické vrchy.

Proces suburbanizácie mal vo veľkej miere vplyv na zvyšovanie počtu plôšok a to v okolí veľkých miest predovšetkým západného a severozápadného Slovenska. Znižovanie bolo identifikované minimálne. Vplyv výstavby vodných diel a odlesňovania viedol predovšetkým k zvyšovaniu počtu plôšok.

Mean patch size (Priemerná veľkosť plôšok)



Obr. 14 Zmeny priemernej veľkosti plôšok v SR

Ako už bolo spomenuté v metodologickej časti práce, metrika Priemerná veľkosť plôšok negatívne koreluje s indikátorom Počet plôšok. Oproti referenčnému roku 1990 bol identifikovaný nárast v priemere o 14,95 ha v 2490 hexagónoch, na druhej strane pokles o 13,11 ha v 3042 hexagónoch. Celkovo sa priemerná veľkosť plôšok na území Slovenska mierne znížila, čo indikuje zvýšenie fragmentovanosti krajiny.

Intenzifikácia poľnohospodárskej výroby viedla k zvyšovaniu priemernej veľkosti plôšok prevažne v nižšie položených oblastiach Podunajskej, Borskej a Východoslovenskej nížiny, v podhorí Považského Inovca, Turčianskej kotliny a v malej miere vo vyššie položených oblastiach Podtatranskej kotliny, Ondavskej a Laboreckej vrchoviny. Naopak k znižovaniu viedla vo vyššie položených oblastiach severného Slovenska Oravskej kotliny, Oravskej Magury a Skorušinských vrchov. Protichodné tendencie bolo možno vidieť vo Veporských a Štiavnických vrchoch.

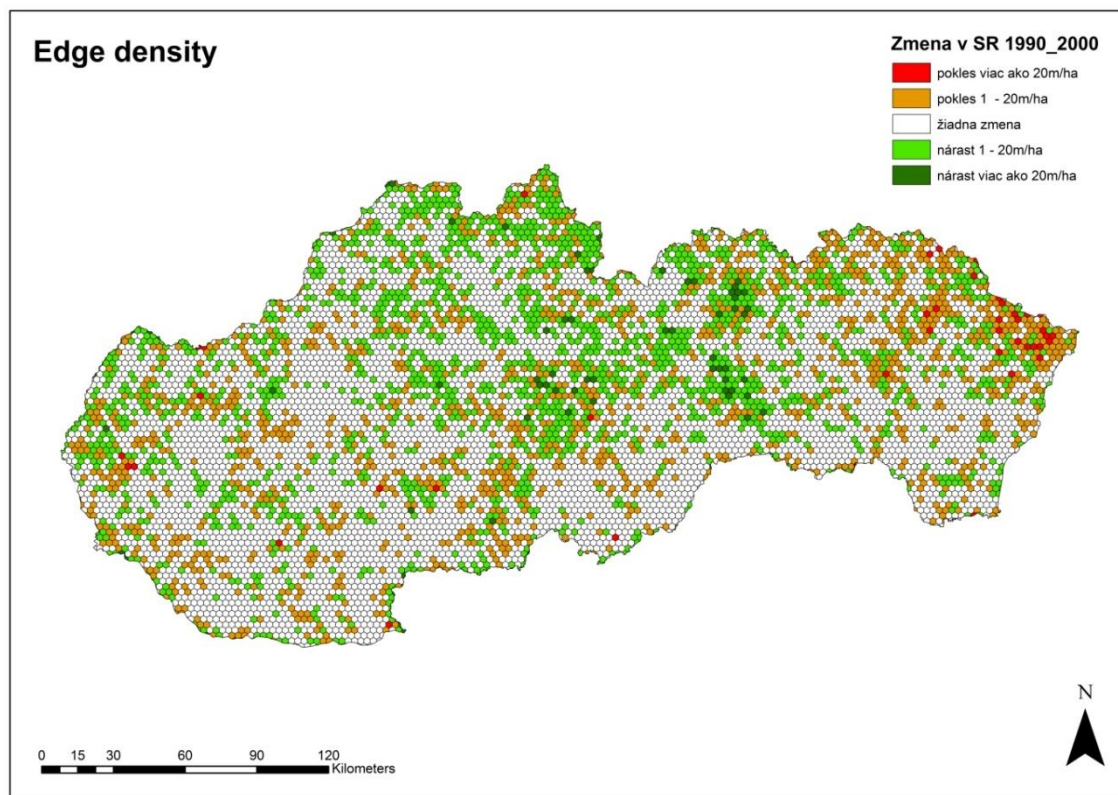
Extenzifikácia poľnohospodárskej výroby mala vplyv na zvyšovanie tohto ukazovateľa najmä v oblastiach hornatín a vrchovín. Konkrétne to bolo na územiach Pienin, Lubovnianskej vrchoviny, Ondavskej a Laboreckej vrchoviny a Poľany. Pokles bol identifikovaný prevažne v nižšie položených oblastiach Podunajskej, Juhoslovenskej a Borskej nížiny, rovnako aj v Malých Karpatoch a taktiež na severe a severozápade Slovenska v Súľovských vrchoch, Oravských Beskydách, Oravskej Magure a Skorušinských vrchoch. Protichodné tendencie boli identifikované v oblastiach Ostrôžky, Javorie, Štiavnické vrchy, Kremnické vrchy, Pohronský Inovec, Vtáčnik, Podtatranská kotlina a Veporské vrchy.

Prostredníctvom procesu zalesňovania dochádzalo k zvyšovaniu priemernej veľkosti plôšok prevažne v oblasti vrchovín a hornatín severovýchodu až východu krajiny, konkrétne v Čergove, Slánskych vrchoch a najintenzívnejšie v Bukovských vrchoch. V menšej miere potom na juhu stredného Slovenska v Ostrôžkach, Javorí a Štiavnických vrchoch. Znižovanie možno vidieť hlavne na severozápade až severe Slovenska, konkrétne sú to Javorníky, Kysucké Beskydy a Kysucká vrchovina, Oravská Magura, Skorušinské vrchy, Podtatranská kotlina, Spišská Magura, Levočské vrchy a južnejšie Volovské vrchy. Protichodné tendencie boli identifikované v oblastiach Strážovské vrchy, Kremnické vrchy, Vtáčnik a Pohronský Inovec.

Priemerná veľkosť plôšok sa vplyvom suburbanizácie vo väčšine hexagónov znižovala. V niektorých častiach územia bol viditeľný aj nárast tohto ukazovateľa, čo

indikuje tesnú väzbu na už existujúcu zástavbu. Procesy odlesňovania a výstavby vodných diel viedli k miernemu znižovaniu predmetného ukazovateľa.

Edge density (Hustota okrajov plôšok)



Obr. 15 Zmeny hustoty okrajov plôšok v SR

Predmetný krajinný indikátor slúži na výpočet hustoty okraja plôšok. V sledovanom období bol identifikovaný priemerný nárast tohto ukazovateľa o 2,99 m/ha v 4408 hexagónoch a pokles v priemere 2,455 m/ha v 3943 hexagónoch. Celkovo bol na území Slovenska v tomto období zaznamenaný značný nárast hustoty okrajov a s tým súvisiace zvýšenie kontrastnosti územia.

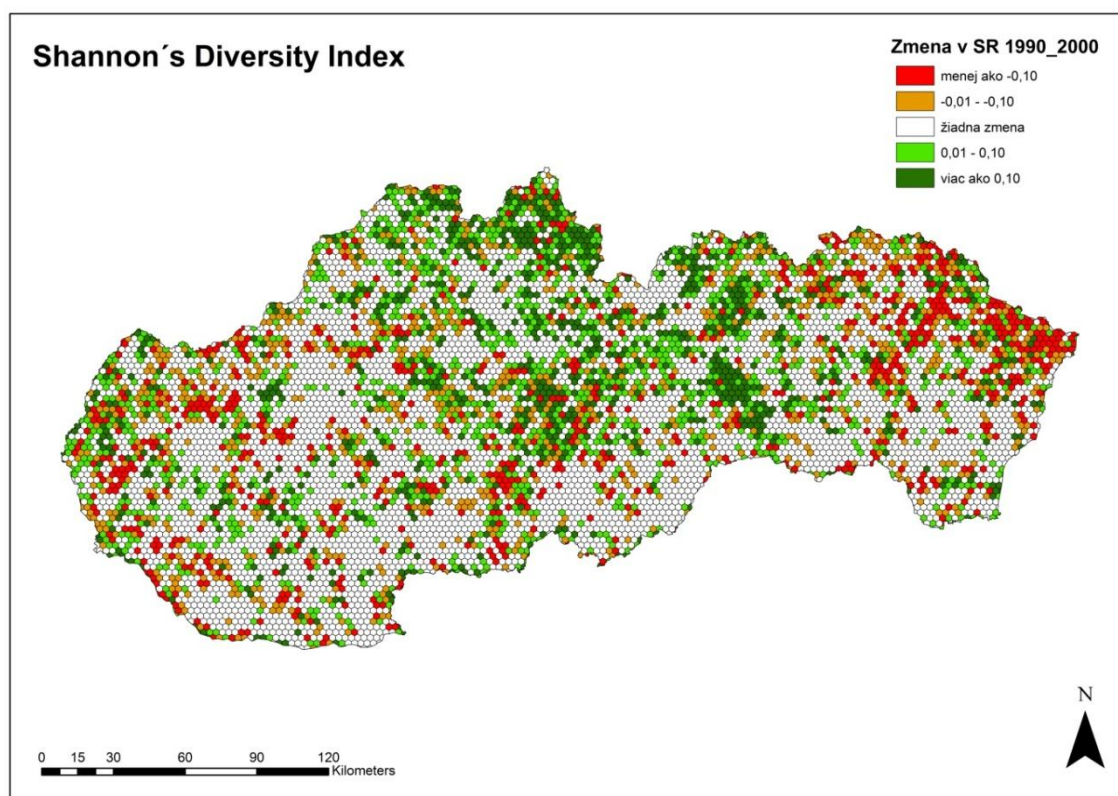
Spomínaná kontrastnosť sa prostredníctvom procesu intenzifikácie poľnohospodárskej výroby znižovala prevažne v nižšie položených oblastiach Podunajskej, Borskej a Východoslovenskej nížiny, Košickej a Turčianskej kotliny, podhorí Považského Inovca, taktiež vyššie položených Levočských vrchov, Ondavskej a Laboreckej vrchoviny. Zvyšovanie bolo identifikované predovšetkým na severnom Slovensku v Oravskej kotline, Oravskej Magure a Skorušinských vrchoch. Protichodne sa prejavovala v oblastiach Podtatranskej a Zvolenskej kotliny a taktiež Veporských a Štiavnických vrchoch.

Extenzifikácia poľnohospodárskej výroby zvyšovala kontrastnosť v oblasti Podunajskej a Borskej nížiny, Juhoslovenskej kotliny, taktiež vo vyššie položených oblastiach Malých Karpát, Súľovských vrchoch, Oravskej Magure, Skorušinských vrchoch a mierne v oblastiach Oravské Beskydy a Podtatranskej kotliny. Na druhej strane sa tento ukazovateľ znižoval na severe a severovýchode územia v Pieninách, Ľubovnianskej, Ondavskej a Laboreckej vrchovine. Protichodné tendencie boli identifikované vo Východoslovenskej nížine, Ostrôžkach, Javorí, Štiavnických a Kremnických vrchoch, Pohronskom Inovci a Vtáčniku.

Zalesňovanie vplývalo na zvyšovanie hustoty okrajov v Podunajskej nížine a predovšetkým vo vyššie položených oblastiach. Konkrétne to boli Javorníky, Kysucké Beskydy a Kysucká vrchovina, Oravská Magura, Skorušinské vrchy, Podtatranská kotlina, Spišská Magura, najintenzívnejšie v Levočských, Volovských a Veporských vrchoch. Na druhej strane zníženie bolo viditeľné prevažne v oblastiach Čergov, Slánske vrchy, Bukovské vrchy, Ondavská a Laborecká vrchovina, mierne v Ostrôžkach, Javorí a Štiavnických vrchoch. Protichodne sa zalesňovanie prejavovalo v Borskej nížine, Malých Karpatoch, Strážovských a Kremnických vrchoch, Vtáčniku, Pohronskom Inovci a Poľane.

Novopostavené urbanizované plochy vplývali prevažne na zvyšovanie kontrastnosti, v menšej miere však boli identifikované aj trendy znižovania. Procesy odlesňovania a výstavby vodných diel pôsobili na zmeny tohto ukazovateľa viac menej protichodne, mierne však prevládalo zvyšovanie hustoty okrajov.

Shannon's Diversity Index (Shannonov index diversity)



Obr. 16 Zmeny diverzity plôšok v SR

Shannonov index diverzity patrí medzi najvýznamnejšie metriky rozmanitosti. Čím je index vyšší, tým je rozmanitosť plôšok väčšia. Priemerný nárast 0,058013 tohto indexu bol identifikovaný v 4443 hexagónoch. Na druhej strane bol identifikovaný priemerný pokles 0,05484 v 3894 hexagónoch. V rámci celého územia tak možno konštatovať mierne zvýšenie rozmanitosti plôšok.

Index diverzity sa prostredníctvom intenzifikácie poľnohospodárskej výroby znižoval v oblasti Podunajskej nížiny, Borskej nížine, Východoslovenskej nížine, Turčianskej kotline, podhorí Považského Inovca, mierne v oblastiach Ondavskej, Laboreckej vrchoviny a Levočských vrchov. Najzásadnejší nárast bol identifikovaný v Oravskej kotline, Oravskej Magure a Skorušinských vrchoch. Protichodne sa tento proces prejavoval v oblastiach Podtatranská kotlina, Zvolenská kotlina, Veporské vrchy a Štiavnické vrchy.

Diverzita sa vplyvom extenzifikácie poľnohospodárskej výroby zvyšovala v oblasti Podunajskej nížiny, Juhoslovenskej kotliny, Borskej nížiny, taktiež vo vyššie položených Malých Karpatoch, Súľovských vrchoch, Oravskej Magure, Skorušinských vrchoch, mierne v oblastiach Oravské Beskydy a Podtatranskej kotline. Naopak,

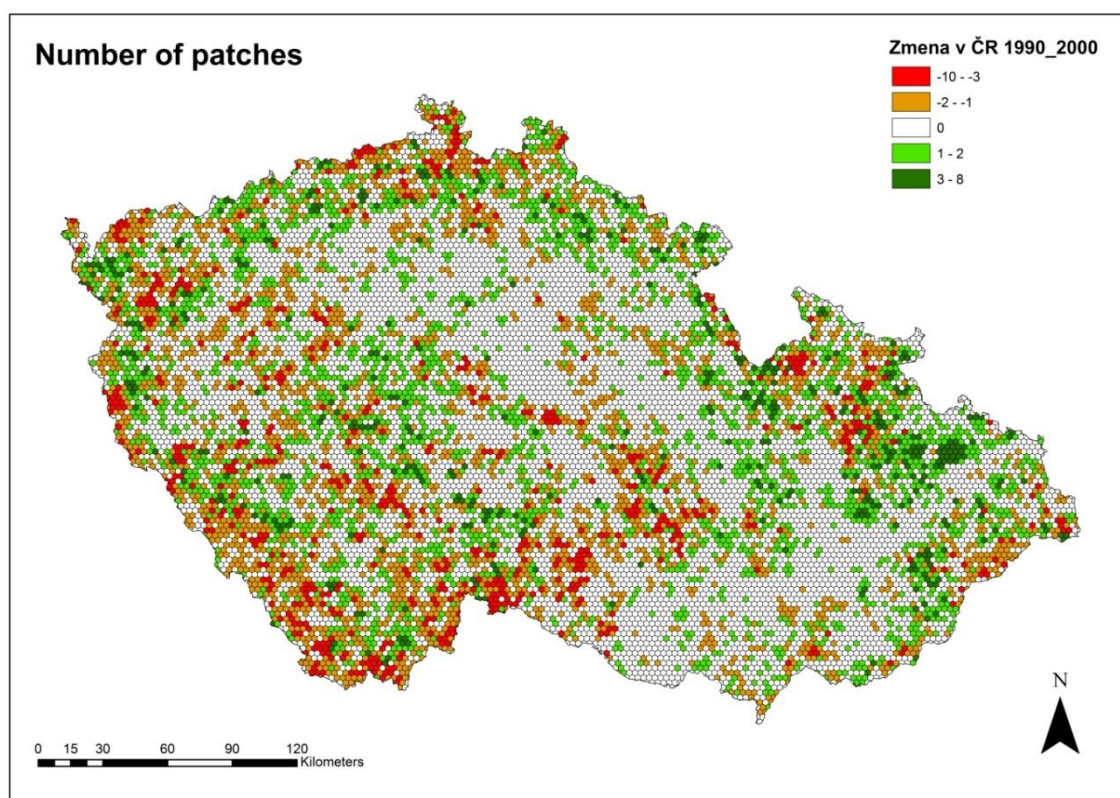
znižovanie bolo identifikované predovšetkým v Pieninách, Ľubovnianskej, Ondavskej a Laboreckej vrchovine. Protichodne sa prejavovala v oblastiach Východoslovenská nížina, Ostrôžky, Javorie, Štiavnické vrchy, Kremnické vrchy, Pohronský Inovec a Vtáčnik.

Zalesňovanie vplývalo na zvyšovanie diverzity v oblastiach Podunajská nížina, Javorníky, Kysucké Beskydy a Kysucká vrchovina, Oravská Magura, Skorušínske vrchy, Podtatranská kotlina, Spišská Magura, najmä však v Levočských, Volovských a Veporských vrchoch. Ukazovateľ sa znižoval v Čergove, Slánskych a najmä Bukovských vrchoch, Ondavskej a Laboreckej vrchovine, mierne v Ostrôžkach, Javorí a Štiavnických vrchoch. Protichodne sa prejavovalo v oblastiach Borská nížina, Malé Karpaty, Strážovské vrchy, Kremnické vrchy, Vtáčnik, Pohronský Inovec a Poľana.

Suburbanizácia mala podobne ako u predošlých metrík dopad na zvyšovanie fragmentovanosti, odlesňovanie a výstavba vodných diel pôsobili väčšinou protichodne s miernym zvyšovaním tohto ukazovateľa.

4.2.2 Indikátory zmien heterogenity krajiny na území Česka v rokoch 1990-2000

Number of patches (Počet plôšok)



Obr. 17 Zmeny počtu plôšok v ČR

Počet plôšok v sledovanom časovom horizonte v rámci celkového počtu 13 608 hexagónov vzrástol priemerne o 1,63 v 3037 hexagónoch, na druhej strane klesol v priemere o 1,79 v 3276 hexagónoch. Celkovo bol identifikovaný ich mierny pokles, čo indikuje znižovanie heterogenity krajiny.

Z identifikovaných zmien bolo zistené, že proces intenzifikácie poľnohospodárskej výroby vplýval na nárast počtu plôšok v pahorkatinových a vrchovinových oblastiach severu a severovýchodu, predovšetkým v podhorí Krkonoš, Rychlebských hor, Podorlickej pahorkatiny, Nízkeho a Hrubého Jeseníku. Naopak, pokles plôšok bol identifikovaný v nižšie položených úrodných oblastiach Polabí, Podýjí, Dolnomoravského úvalu a ostrovčekovito v Stredočeskej pahorkatine a Českomoravskej vrchovine. Protichodné trendy zvyšovania a znižovania plôšok možno zaznamenať v podhorí Českého lesa a Šumavy.

Extenzifikácia poľnohospodárskej výroby pôsobila na zvyšovanie spomínaného ukazovateľa v oblastiach Nízky Jeseník, Broumovská vrchovina, Podorlická pahorkatina, Frýdlantská pahorkatina, Stredočeská pahorkatina. Bílé Karpaty, Vizovická vrchovina a Hostýnsko-vsetínska hornatina. Taktiež boli tieto trendy viditeľné v nižšie položených oblastiach Polabí, Podýjí a Dolnomoravského úvalu rovnako ako na územiach Chebskej, Českobudějovickej a Ostravskej pánve. Znižovanie počtu plôšok prevažovalo v oblastiach Hrubý Jeseník, Králický Sněžník, Orlické hory, Krkonšské podhůří, Šluknovská pahorkatina, Lužické hory, České stredohoří, Krušné hory, Slavkovský les a Třeboňská pánev.

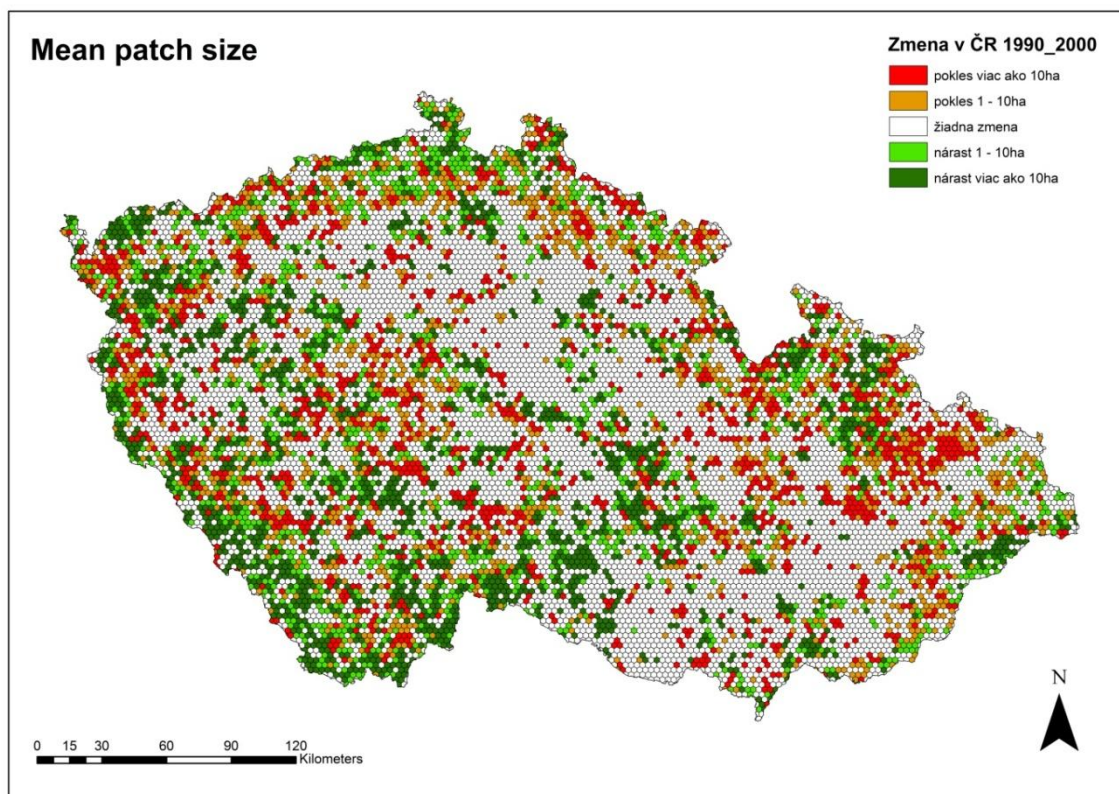
Protichodné trendy poklesu a nárastu plôšok boli identifikované v oblastiach Českého lesa, Šumavy, Novohradských a Rychlebských hor, Ralskej pahorkatiny, Českomoravskej vrchoviny a Podbeskydskej pahorkatiny. Priestorové usporiadanie týchto protichodných zmien bolo charakteristické poklesom počtu plôšok predovšetkým v blízkosti pohraničia.

Proces zalesňovania pôsobil na mierne zvýšenie počtu plôšok predovšetkým v oblastiach Nízky Jeseník, Krkonoše a Ostravská pánev. Zníženie spomínaného ukazovateľa bolo identifikované v oblastiach Šumavy a Třeboňskej pánve, protichodné tendencie zvyšovania a znižovania počtu plôšok v Podkrušnohoří, Doupovských horách a Slavkovskom lese.

Vplyv suburbanizačných procesov viedol vo väčšine areálov k zvyšovaniu počtu plôšok, popri tom boli viditeľné trendy poklesu najmä v okolí Prahy a Plzne.

Okrem vyššie uvedených intenzívnych procesov sa v malej miere prejavovali procesy výstavby vodných diel a odlesňovania. Zvyšovanie počtu plôšok prostredníctvom výstavby vodných diel je charakteristické hlavne v oblasti novopostaveného Vodného diela Slezská Harta, mierne znižovanie bolo viditeľné najmä v oblasti Třeboňska. Odlesňovanie, viedlo vo väčšine oblastí predovšetkým k zvyšovaniu tohto ukazovateľa.

Mean patch size (Priemerná veľkosť plôšok)



Obr. 18 Zmeny priemernej veľkosti plôšok v ČR

Priemerná veľkosť plôšok vzrástla za sledovaný časový horizont v priemere o 18,26 ha v 3583 hexagónoch, naopak priemerný pokles o 13,48 ha bol zaznamenaný v 3327 hexagónoch. Na základe identifikovaných zmien možno konštatovať celkový mierny nárast homogenity.

Proces intenzifikácie poľnohospodárskej výroby vplýval na zvyšovanie priemernej veľkosti plôšok prevažne u nižšie položených oblastí Polabí, Podýjí a Dolnomoravského úvalu, ostrovčekovito tiež v Středočeskej pahorkatine a Českomoravskej vrchovine. Naopak, znižovanie bolo najvýraznejšie v oblasti Jeseníkov, menej v podhorí Krkonoš, Rychlebských hor a Podorlickej pahorkatiny.

Protichodné tendencie boli viditeľné v oblastiach Český les, Šumava a Novohradské hory.

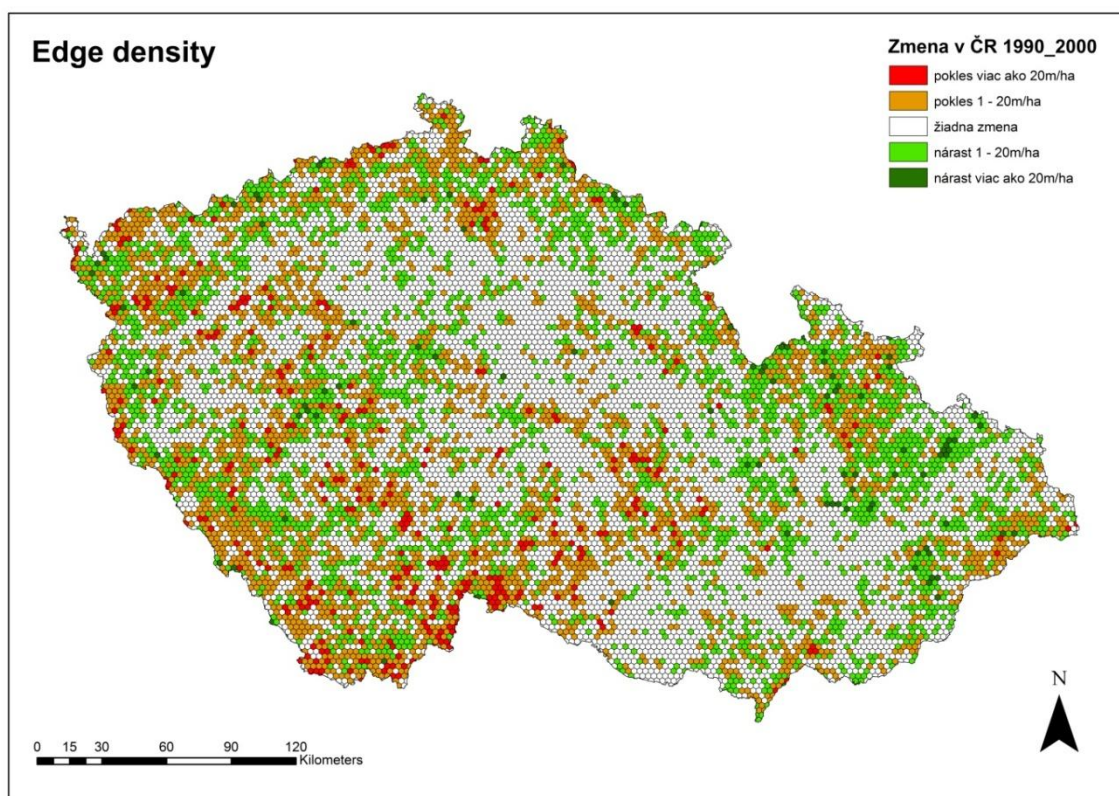
Extenzifikácia poľnohospodárskej výroby vplývala na zvyšovanie priemernej veľkosti plôšok predovšetkým vo vyššie položených oblastiach, konkrétne to boli Hrubý Jeseník, Králický Sněžník, Orlické hory, Krkonšské podhůří, Šluknovská pahorkatina, Lužické hory, České stredohoří, Krušné hory, Slavkovský les a Třeboňská pánev. Znižovanie spomínaného ukazovateľa sa uskutočňovalo v Nízkom Jeseníku, Broumvskej vrchovine, Podorlickej pahorkatine, Středočeskej pahorkatine a na východe v oblasti Bílých Karpát, Vizovickej vrchovine a Hostýnsko-vsetínskej hornatine. Taktiež boli tieto trendy viditeľné v nižšie položených oblastiach Polabí, Podýjí a Dolnomoravského úvalu, rovnako ako Chebskej, Českobudějovickej a Ostravskej pánve. Protichodné trendy poklesu a nárastu plôšok boli identifikované v oblastiach Českého lesa, Šumavy, Novohradských a Rychlebských hor, Českomoravskej vrchoviny a taktiež Podbeskydskej a Frýdlantskej pahorkatiny.

Zvyšovanie priemernej veľkosti plôšok sa prostredníctvom zalesňovania uskutočnilo na území Šumavy a Třeboňskej pánve, naopak znižovanie tohto ukazovateľa bolo viditeľné v Ostravskej pánve, Nízkom Jeseníku a v malej miere aj v Krkonošiach. Protichodné trendy možno vidieť v Podkrušnohoří, Doupovských horách a Slavkovskom lese.

Proces suburbanizácie sa prejavoval predovšetkým znižovaním priemernej veľkosti plôšok v okolí veľkých miest a významných dopravných ťahov. Treba však poukázať aj na trendy nárastu tohto ukazovateľa, ktoré boli identifikované v rámci Pražského mestského regiónu a Plzne.

Proces výstavby vodných diel vplýval na znižovanie spomínaného ukazovateľa v oblasti Vodného diela Slezská Harta, na druhej strane k protichodným tendenciám dochádzalo prevažne v Třeboňsku. Proces odlesňovania viedol prevažne k znižovaniu priemernej veľkosti plôšok.

Edge density (Hustota okrajov plôšok)



Obr. 19 Zmeny hustoty okrajov plôšok v ČR

Hustota okrajov plôšok v sledovanom období priemerne vzrástla o 5,16 m/ha v 3828 hexagónoch, na druhej strane v priemere klesla o 7,748 m/ha v 4187 hexagónoch. Súhrnne v rámci územia Českej republiky hustota okrajov v tomto časovom horizonte poklesla, čo indikuje zníženie kontrastnosti krajiny.

Prostredníctvom procesu intenzifikácie poľnohospodárskej výroby sa kontrastnosť zvyšovala v podhorí Nížkeho Jeseníka, Krkonoš a Podorlickej vrchoviny. Naopak, k znižovaniu dochádzalo predovšetkým v nižšie položených oblastiach Polabí, Podýjí, Dolnomoravského úvalu a taktiež ostrovčekovito v Stredočeskej pahorkatine a Českomoravskej vrchovine. Protichodné trendy boli identifikované v podhorí Šumavy, Českého lesa a Novohradských hor.

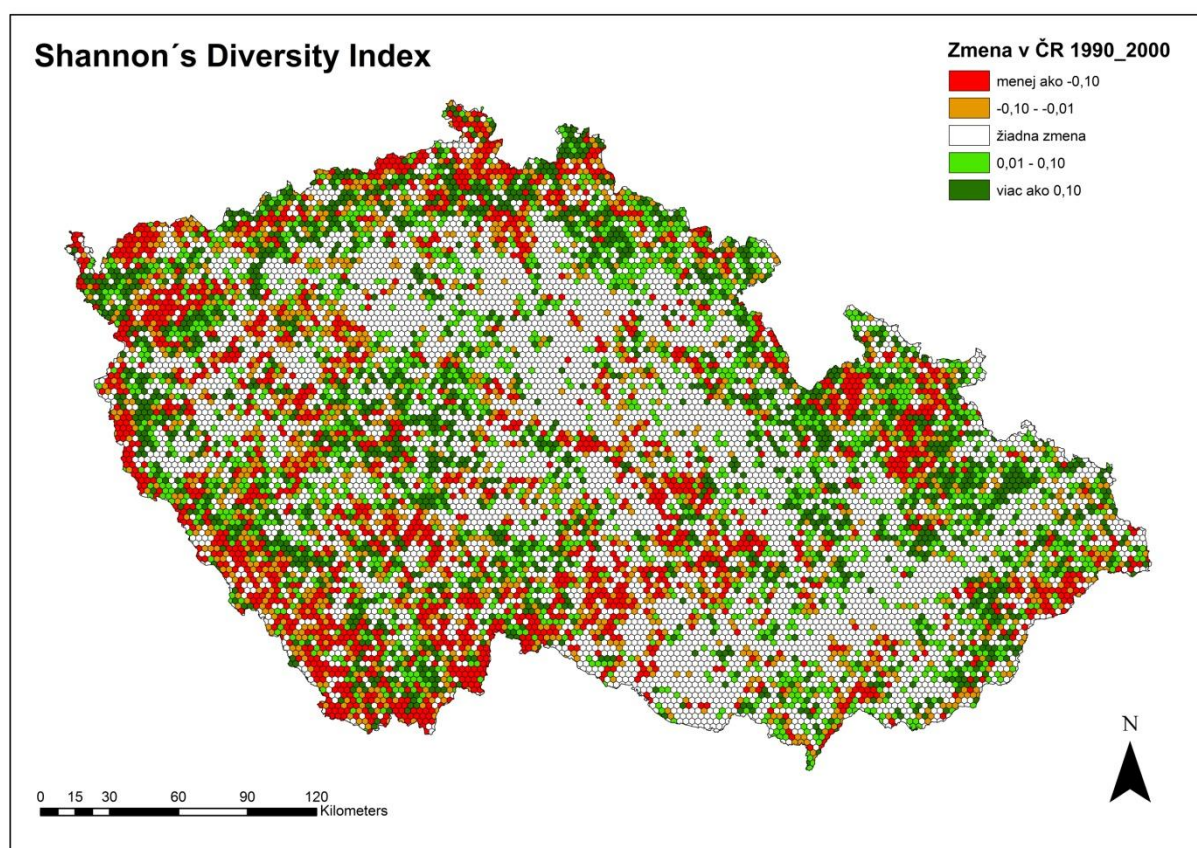
Extenzifikácia poľnohospodárskej výroby mala vplyv na zvyšovanie tohto ukazovateľa v nižšie položených oblastiach Polabí, Podýjí, Dolnomoravského úvalu, Chebskej, Českobudějovickej a Ostravskej pánve a taktiež v rámci území Nízkeho Jeseníka, Rychlebských hor, Broumvskej vrchoviny, Podorlickej a Stredočeskej pahorkatiny a na východe republiky v oblasti Bílých Karpát, Vizovickej vrchoviny a Hostýnsko-vsetínskej hornatiny. Znižovanie kontrastnosti bolo viditeľné v oblastiach

Hrubý Jeseník, Králický Sněžník, Orlické hory, Krkonšské podhůří, Šluknovská pahorkatina, Lužické hory, České stredohoří, Krušné hory, Slavkovský les a Třeboňská pánev. Protichodné trendy boli identifikované v oblastiach Český les, Šumava, Novohradské hory, Českomoravská vrchovina, Podbeskydská pahorkatina, Rychlebské hory, Ralská a Frýdlantská pahorkatina.

Proces zalesňovania vplýval na zvyšovanie hustoty okrajov v oblastiach Ostravskej pánve, Nížkom Jeseníku a v menšej miere aj Krkonoš. Pokles bol identifikovaný predovšetkým v oblastiach Šumavy a Třeboňskej pánve. Protichodné tendencie možno vidieť v Podkrušnohoří, Doupovských horách a Slavkovskom lese.

Dôsledkom suburbanizácie sa kontrastnosť prevažne zvyšovala, v mestských regiónoch Plzne a Prahy však dochádzalo aj k miernemu poklesu tohto ukazovateľa. Vplyv výstavby vodných diel a zalesňovanie sa prejavoval miernym nárastom kontrastnosti.

Shannon's Diversity Index (Shannonov index diversity)



Obr. 20 Zmeny diverzity plôšok v ČR

Z identifikovaných zmien možno konštatovať priemerné zvyšovanie tohto indexu o 0,111723 v 4524 hexagónoch, na druhej strane bol zaznamenaný priemerný pokles o

0,123852 v 4024 hexagónoch. Nárast indexu je badateľný predovšetkým v centrálnej časti republiky, pokles v pohraničných oblastiach. Úhrnne sa Shannonov index diverzity mierne zvýšil, čo indikuje v rámci celého územia zväčšenie rozmanitosti plôšok.

Intenzifikácia poľnohospodárskej výroby mala vplyv na zvýšenie diverzity v podhorí Krkonoš a predovšetkým Nízkeho Jeseníku. Na druhej strane k poklesu tohto ukazovateľa dochádzalo v nižšie položených oblastiach Polabí, Podýjí a Dolnomoravského úvalu. K protichodným trendom zvyšovania a znižovania diverzity dochádzalo na Šumave, v Českom lese a Novohradských horách.

Extenzifikácia poľnohospodárskej výroby mala najväčší dopad na zvyšovanie diverzity v Nízkom Jeseníku, Rychlebských horách, Broumvskej vrchovine, Podorlickej pahorkatine, Středočeskej pahorkatine. Na východe krajiny to bolo v Bílých Karpatoch, Vizovickej vrchovine a Hostýnsko-vsetínskej hornatine, taktiež v nižšie položených oblastiach Podýjí, Polabí a Dolnomoravského úvalu a Chebskej, Českobudějovickkej a Ostravskej pánve. Naopak, znižovanie tohto ukazovateľa prevažovalo v oblastiach Hrubý Jeseník, Králický Sněžník, Orlické hory, Krkonšské podhůří, Šluknovská pahorkatina, Lužické hory, České stredohoří, Krušné hory, Slavkovský les a Třeboňská pánev. Protichodné trendy boli identifikované v oblastiach Českého lesa, Šumavy, Novohradských hor, Českomoravskej vrchoviny, Podbeskydskej pahorkatiny, Rychlebských hor, Ralskej a Frýdlantskej pahorkatiny.

Zalesňovanie sa na zvyšovaní indexu diverzity najviac prejavovalo v oblastiach Ostravská pánev, Nízky Jeseník a Krkonoše. Na druhej strane bolo znižovanie identifikované na Šumave, v Třeboňsku a Ralskej pahorkatine. Protichodné trendy možno vidieť v Podkrušnohoří, Doupovských horách a Slavkovskom lese.

Proces suburbanizácie mal vo väčšine areálov vplyv na zvyšovanie diverzity. Podobne ako u predchádzajúcich ukazovateľov, aj tu sú trendy znižovania najviditeľnejšie v zázemí miest Praha a Plzeň. Z menej významných procesov viedli výstavba vodných diel a odlesňovanie k miernemu nárastu tohto ukazovateľa.

5 Diskusia

Krajina ako priestorový dynamický systém prechádza vplyvom prírodných a antropogénnych procesov neustálym vývojom. Kvantifikácia zmien krajiny štruktúry nám pomáha pochopiť väzby medzi ekologickými procesmi a priestorovým usporiadaním krajiny. Medzi základné charakteristické atribúty krajiny patrí jej heterogenita, ktorej zmeny majú dopad na ekologickú stabilitu a funkčné vlastnosti. Skúmaniu vývoja krajiny a jej štruktúry sa preto v posledných desaťročiach venuje množstvo autorov nielen vo svete, ale aj v Česku a na Slovensku. V rámci sledovaného obdobia mala na zmeny krajiny zásadný vplyv zmena politických a ekonomických podmienok po páde železnej opony v roku 1989. Výskumom zmien krajiny na celorepublikovej úrovni sa v tomto období vo svojich prácach zaoberali v rámci územia Českej republiky Bičík, Jeleček a Štěpánek (2001), Bičík a Jeleček (2009) a Štych a Stránský (2005), na Slovensku predovšetkým Feranec et al. (2000), Feranec a Oťahel (2008) a taktiež Olah, Boltižiar a Gallay (2009). Štúdie zaoberajúce sa zmenami heterogenity nie sú v rámci oboch krajín veľmi časté. Na celorepublikovej úrovni sa v Česku touto tematikou komplexne zaoberali Romportl, Chuman a Lipský (2010) a so zameraním na suburbánne plochy Romportl a Chuman (2010). Naopak, na Slovensku výskumy podobného rozsahu chýbajú, na lokálnej úrovni je však zaujímavá štúdia Boltižiara (2007).

Jednou z hlavných požiadaviek na analýzu zmien heterogenity krajiny sú dostupné a kvalitné vstupné údaje. Z tohto dôvodu majú nezastupiteľnú úlohu údaje o krajinej pokrývke získané vďaka výraznému rozvoju metód DPZ v posledných desaťročiach. Letecké a satelitné snímky umožňujú získať informáciu o súčasnom stave využitia krajiny a jej pokrývke v pomerne krátkom čase s minimálnou potrebou mapovania v teréne. Ich ďalšia výhoda spočíva v tom, že na rozdiel od štatistických údajov dokážu zaznamenať aj priestorové zmeny. K výraznému pokroku v krajinnó-ekologickom výskume prispel vznik jednotnej kompatibilnej bázy údajov pre krajiny Európy CORINE Land Cover. Detailne je táto nomenklatúra v rámci predmetných území popísaná v štúdiách Bossarda, Feranca a Oťahela (2000, 2001), Feranca, Oťahela a Pravdu (1996). S jej využitím bolo riešených mnoho významných projektov a výskumov, na medzinárodnej úrovni predovšetkým programy PHARE, LACOAST a BIOPRESS, a taktiež výskumy zmien krajiny pokrývky na nadnárodnej úrovni

v prácach EEA (2006/11) a Feranca et al. (2010). Obmedzenia tejto databázy spočívajú hlavne v minimálnej veľkosti mapovaného areálu ktorá u stavovej databázy predstavuje 25 ha, u zmenovej 5 ha, a taktiež v minimálnej šírke líniového prvku 100 m.

Hodnotenie krajiny a jej štruktúry je zložitý proces, preto sa v posledných rokoch ako užitočný nástroj javí využívanie rôznych krajinných indikátorov, ktoré zjednodušujú výpočet a zároveň popisujú komplexné vzťahy medzi krajinnokoologickými procesmi a priestorovým rozložením krajiny. Z veľkého množstva krajinných indikátorov boli vybrané na základe možností jednoduchého výpočtu a ľahkej interpretovateľnosti štyri metriky, ktoré popisujú a hodnotia štruktúru a heterogenitu krajiny. Tie sú detailne popísané v publikácii McGarigala a Marks (1995) a ich výhodami a obmedzeniami sa tiež zaoberajú práce Baileyho et al. (2007), Gustafsona (1998), Li a Wu (2008) a Penga et al. (2009). Na hodnotenie mikroheterogenity slúžia indikátory *Počet plôšok (Number of patches)* a *Priemerná veľkosť plôšok (Mean patch size)*, kontrastnosti krajiny *Hustota okrajov (Edge density)* a na výpočet pestrosti plôšok *Shannonov index diverzity (Shannon's diversity index)*.

V zmysle hodnotiacej správy EEA (11/ 2006) a štúdie Jongmana et al. (2002) dochádza v kultúrnej krajine Európy v posledných dekádach k dvom protichodným tendenciám. Na jednej strane k intenzifikácii využívania krajiny súvisiacej so suburbanizáciou a intenzívnou poľnohospodárskou výrobou, na strane druhej k extenzifikácii, ktorá súvisí s upúšťaním od hospodárenia a následnou prirodzenou sukcesiou trávnatých porastov alebo lesa. Tieto procesy vedú k fragmentácii alebo k homogenizácii a v mnohých prípadoch negatívne vplývajú na funkcie krajiny a jej všeobecnú hodnotu. Celkovo reflektujú rozdielne sociálne a ekonomické podmienky, a preto v jednotlivých krajinách pôsobia s rôznou intenzitou.

Vo väčšine štátov Európy sú novovzniknuté suburbánne plochy priestorovo lokalizované predovšetkým v okolí veľkých miest, významných komunikácií a v rámci prímorských krajín predovšetkým v ich pobrežných oblastiach. Rozdiely možno vidieť aj u jednotlivých typov suburbanizácie. Zatiaľ čo novopostavená sídelná výstavba je lokalizovaná v zázemí veľkých miest, komerčné areály sa sústreďujú v blízkosti významných dopravných komunikácií a uzlov (Antrop, 2004; EEA, 10/2006; EEA 11/2006; Verburg et al., 2004). Z pohľadu vývoja zmien v areáloch poľnohospodárskej pôdy dochádza k dvom úzko súvisiacim procesom. Intenzifikácia poľnohospodárskej výroby je spôsobená tlakom na zvýšenie hektárových výnosov a nárastom rozlohy ornej

pôdy vysoko poľnohospodársky produkčných oblastiach najmä na úkor lúk a pastvín. Na druhej strane na ňu úzko nadväzuje proces extenzifikácie poľnohospodárskej výroby, ktorý súvisí s ekonomickou nerentabilitou, podporou mimoprodukčných foriem hospodárenia a vedie k trávny a lesným zárastom (Baldock et al., 1996; EEA, 11/2006; Reger et al., 2007). Popri poľnohospodárskych plochách predstavujú lesné a poloprírodné areály v Európe druhú najrozsiahljšiu kategóriu krajinej pokrývky. Podobne ako u predošlých procesov aj tu dochádza k protichodným tendenciám. Na jednej strane ide o umelo alebo s prirodzenou sukcesiou súvisiace zalesňovanie prevažne areálov lesokrovín, na strane druhej a v menšej miere o procesy odlesňovania (EEA, 11/2006; EEA, 6/2010; Feranec et al., 2010). Z priestorovo zanedbateľného hľadiska dochádza aj k výstavbe vodných diel, ktoré však plnia významné retenčné a iné vodohospodársky dôležité funkcie.

Z vyššie spomenutých šiestich procesov sa podobne ako v Európe, aj na území Českej republiky a Slovenska najvýraznejšie prejavovali štyri. Konkrétne to bola suburbanizácia, extenzifikácia a intenzifikácia poľnohospodárskej výroby a taktiež procesy zalesňovania.

Podľa identifikovaných zmien v Českej republike možno konštatovať priestorové rozloženie novopostavených rezidenčných a komerčných areálov najmä v okolí veľkých miest a významných dopravných sietí, kde sa ich nárast uskutočňoval predovšetkým na úkor ornej pôdy. K podobným záverom v rámci celého územia dochádzajú aj štúdie Chumana a Romportla (2008), Ouředníčka (2002) a Romportla a Chumana (2010), ktorí spomínajú fakt, že determinujúcim faktorom novovzniknutej sídelnej zástavby bola vzdialenosť od zázemia veľkých miest a u komerčnej zástavby blízkosť významných dopravných ťahov a uzlov. Treba tiež dodať, že spomedzi všetkých identifikovaných lokalít sa najvýraznejšie zmeny uskutočnili v zázemí hlavného mesta Prahy. Na túto skutočnosť poukazujú aj lokálne štúdie zamerané na zázemie hlavného mesta Bičicka a Kupkovej (2006), Ouředníčka et al. (2007) a Perlína (2002). Taktiež sa tieto trendy uskutočňovali v okolí ďalších veľkých miest, predovšetkým Brna, Plzne, Olomouca, Ostravy a Českých Budějovic, na ktoré poukazuje vyššie spomínaná štúdia Chumana a Romportla (2008). Z pohľadu zmien krajinej štruktúry bol zistený výrazne prevažujúci vplyv suburbanizácie na zvyšovanie fragmentácie krajiny, avšak boli zistené aj viditeľné trendy priestorovej homogenizácie v zázemí miest Prahy a Plzne. K týmto záverom dochádzajú v rámci oboch miest

Romportl a Chuman (2010) a v rámci Prahy Horáková (2002), kde konštatujú, že významný podiel novej rezidenčnej zástavby bol realizovaný napojovaním na existujúce sídelné plochy.

Na území Slovenska bol tento trend spojený predovšetkým s nárastom sídelnej zástavby na úkor ornej pôdy lokalizovaný najmä v rozvinutej západnej a severozápadnej časti republiky a taktiež v oblastiach Zvolenskej a Košickej kotliny. V tomto ohľade možno konštatovať zhodu s hodnotiacou správou Slovenskej agentúry životného prostredia (URL 2), kde boli identifikované výraznejšie zhľady novopostavených suburbaných areálov v oblastiach spájania väčších mestských aglomerácií stredného a východného Slovenska, najväčšie zmeny na Záhorí, Považí a predovšetkým v okolí Bratislavy. Na špecifické postavenie metropoly Slovenska poukazuje kolektív autorov Slavík, Klobučník a Kohútová (2011), Slavík et al. (2011) a taktiež Šveda (2010, 2011), podľa ktorých sa Bratislava z pohľadu intenzity týchto zmien ako jediná približuje rozvinutým mestám západnej Európy. Celkový dopad spomínaného procesu viedol podobne ako v Česku k zvyšovaniu fragmentácie krajiny.

Z pohľadu celkovej rozlohy predstavovala v Česku najzásadnejší proces extenzifikácia poľnohospodárskej výroby. Na jeho špecifickosť na predmetnom území poukazujú aj publikácie hodnotiace regionálne rozdiely zmien krajín celej Európy (EEA, 2006; Feranec et al., 2010) a taktiež práce z českého prostredia Bičík, Jančák (2002, 2005), Bičík, Jeleček (2009), Štych a Stránský (2005). Z identifikovaných zmien bol badaťelný nárast nových extenzívne poľnohospodársky využívaných plôch predovšetkým v prstencovom pohraničnom páse najmä v nemeckom pohraničí, v menšej miere na hranici so Slovenskom a minimálne s Rakúskom. Podobné trendy si všíma aj autorský kolektív Reinöhlková, Jančák a Novotná (1999), ktorí konštatujú najväčšie prírastky trvalých trávnych porastov v bavorskom, saskom type pohraničia a taktiež v severomoravských okresoch. V rámci celorepublikových úbytkov ornej pôdy poukazujú aj na výraznú odlišnosť okresov na juhovýchodnej a severovýchodnej hranici, kde tieto procesy neboli natoľko intenzívne. Na špecifickosť rakúskeho pohraničia poukazujú Bičík a Kabrda (2007), v ktorom identifikovali najvýraznejší antropogénny vplyv, predovšetkým v jeho nížinnej východnej časti. Okrem pohraničného územia boli tieto trendy identifikované aj v centrálnej časti územia v oblastiach Středočeskej pahorkatiny a v menšej miere Českomoravskej vrchoviny. Relatívne slabé produkčné podmienky Českomoravskej vrchoviny dávajú predpoklad

pre intenzívnejšie trendy upúšťania od hospodárenia, ako však spomína Bičík a Jančák (2005), v tejto tradične hospodársky slabšej oblasti hrala poľnohospodárska výroba vždy významnú rolu.

V omnoho menšej miere na predmetnom území dochádzalo k intenzifikácii poľnohospodárskej výroby. Tieto tendencie boli viditeľné predovšetkým v úrodných oblastiach Labe, Dyje, moravských úvalov a taktiež hospodársky menej produkčných oblastiach v podhorí Jeseníkov, Šumavy a Českého Lesa. Všeobecne tieto trendy nárastu intenzívnych foriem poľnohospodárskej výroby vo vysoko produkčných oblastiach potvrdzujú Bičík a Jančák (2005) a Reinöhllová, Jančák a Novotná (1999), v menej produkčných oblastiach juhozápadnej a severovýchodnej časti územia si ich všima kolektív autorov Romportl, Chuman a Lipský (2010).

Z pohľadu identifikovaných zmien krajinej štruktúry vplýval proces extenzifikácie poľnohospodárskej výroby prevažne na znižovanie heterogenity takmer vo všetkých pohraničných oblastiach s výnimkou hraníc so Slovenskom. Naopak, v centrálnej časti územia dochádzalo k jej zvyšovaniu, čo bolo zrejme spôsobené maloplošným zarastaním bez nadväznosti na už existujúce extenzívne formy poľnohospodárskej výroby. Taktiež je potrebné spomenúť územia Šumavy a Slavkovského lesa, kedy v lokalitách od pohraničia vzdialenejších dochádzalo k nárastu. To bolo spôsobené charakterom určujúceho procesu, ktorý bol podobný ako v centrálnej časti republiky. Intenzifikácia poľnohospodárskej výroby vyplývala na znižovanie heterogenity v úrodných oblastiach, čo indikuje rozširovanie už existujúcich obhospodarovaných pozemkov. Naopak, k zvyšovaniu heterogenity logicky dochádzalo vo vyššie položených oblastiach, kde k nárastu dochádzalo hlavne na doposiaľ neobhospodarovaných plochách. Oba tieto trendy vo veľkej miere korešpondujú s výsledkami publikácie Romportla, Chumana a Lipského (2010).

Na území Slovenska extenzifikácia poľnohospodárskej výroby prevažovala v hospodársky menej bonitných horských a podhorských oblastiach strednej a severnej časti územia, predovšetkým na Orave a Kysuciach. Na druhej strane bola tiež badateľná v úrodnejších oblastiach nížin. Podobne na všeobecný pokles obhospodarovanej pôdy menej produkčných oblastiach poukazujú Spišiak (2000) a Spišiak et al. (2008). Spišiak (2009) tieto oblasti charakterizuje ako poľnohospodársky marginálne. Spomína, že medzi ne možno zaradiť aj relatívne vysoko produkčné oblasti, kde na rozloženie poľnohospodárskych aktivít vplývajú nepriaznivé socioekonomické podmienky. Tým

možno odôvodniť identifikované zmeny v úrodných oblastiach Podunajskej a Borskej nížiny. Podobné trendy v Podunajskej nížine identifikoval aj Blažík et al. (2011a) a Trnavskej tabule Feranec et al. (2008). Tieto zásadné zmeny na Orave, Liptove korešpondujú s výsledkami štúdie Feranca a Oľahela (2008) a hodnotiacej správy SAŽP (URL 2), podľa ktorých sa v týchto oblastiach prejavila privatizácia výrazným nárastom maloplošných polí a tiež extenzívne využívaných lúk a pastvín.

Podľa identifikovaných zmien predstavovala intenzifikácia poľnohospodárskej výroby z pohľadu celkovej rozlohy jeden z najvýznamnejších procesov. Priestorové rozloženie nárastu týchto plôch je značne rozptýlené po celom území, prevažne v nížinatých, kotlinových a podhorských oblastiach. Dôvod možno podľa štúdií Blažíka et al. (2011a, 2011b) vidieť v tom, že aj napriek rozsiahlej, tzv. socialistickej industrializácii a následnej urbanizácii žije prakticky polovica obyvateľstva na vidieku v priestore výrazných poľnohospodárskych aktivít. Osobitým problémom Slovenska oproti iným krajinám je veľká diverzita krajiny, ktorá vedie k rozdrobenosti poľnohospodárskych areálov.

V rámci identifikovaných zmien krajinej štruktúry Slovenska viedla extenzifikácia poľnohospodárskej výroby k zvyšovaniu heterogenity v nížinných a kotlinových oblastiach a taktiež aj vyššie položených oblastiach, kedy sa najviac prejavovali tieto tendencie na území Oravy. Na druhej strane intenzifikácia poľnohospodárskej pôdy viedla logicky k znižovaniu heterogenity krajiny predovšetkým v oblastiach veľkých nížin a kotlin, čo bolo spôsobené nadväznosťou na už existujúce veľkoplošne obhospodarované areály. Naopak, k zvyšovaniu heterogenity dochádzalo v oblasti intenzívnych zmien – na Orave.

S ohľadom na celkové identifikované zmeny nebolo zalesňovanie v Česku významným procesom. Najvýraznejšie sa prejavilo na severe Moravy v Jeseníkoch, taktiež podhorí Šumavy a Podkrušnohoří. Na podobné trendy poukazuje štúdia Romportla, Chumana a Lipského (2010), kde autori poukazujú hlavne na umelé zalesňovanie imisne devastovaných kalamitných oblastí Ostravska a Podkrušnohoří. Z pohľadu zmeny štruktúry krajiny dochádzalo vplyvom tohto procesu k rôznym tendenciám. Na jednej strane zvyšovaniu heterogenity na Ostravsku, k protichodným trendom v oblasti Podkrušnohoří.

Na Slovensku sa zalesňovanie prejavovalo omnoho zásadnejšie, keď s ohľadom na celkovú zmenenú rozlohu predstavovalo dokonca najzásadnejší proces.

Identifikovaný nárast kategórií lesa a prevažujúcej triedy prechodné lesokroviny sa najvýraznejšie uskutočnil v centrálnej časti Slovenska v oblastiach Volovských a Veporských vrchov, taktiež Levočských vrchov a ostatných vyššie položených oblastí prevažne na východe Slovenska a na západe Podunajskej a Borskej nížiny. Výsledky výrazných zmien v rámci územia Volovských a Veporských vrchov korešpondujú so štúdiou Feranca a Oľahela (2008) a hodnotiacou správou SAŽP (URL 2), ktoré tieto trendy spájajú s intenzívnym lesným manažmentom v týchto oblastiach, kedy väčšina nových porastov vyrástla na bývalých holorubných územiach. Oblasť Borskej nížiny je podľa Spišiaka (2009) charakteristická významným zastúpením lesov s vojenskou funkciou. V rámci hodnotenia zmien krajinej štruktúry dochádzalo vo väčšine prípadov k zvyšovaniu heterogenity, či už logicky v nižšie položenej Podunajskej a Borskej nížine, predovšetkým však v Levočských, Volovských a Veporských vrchoch. Na druhej strane sa znižovanie heterogenity, resp. homogenizácia prejavovala najmä na východe územia predovšetkým v Bukovských vrchoch.

Okrem vyššie spomenutých procesov sa prejavovali v oboch krajinách aj menej zásadné procesy odlesňovania a výstavby vodných diel. Najmä na Slovensku by bolo možné z pohľadu celkového nárastu rozlohy považovať za významnejší proces výstavby vodných diel. Dôvodom jeho nevýrazného vplyvu na heterogenitu v rámci celého územia Slovenska bolo predovšetkým priestorové rozloženie, kedy tento trend výrazne súvisel s areálom výstavby Vodného diela Gabčíkovo a taktiež s revíziou vypustenej Oravskej priehrady, ktorá na zmeny štruktúry krajiny nemala výrazný dopad.

Celkovo v rámci identifikovaných výsledkov v Českej a Slovenskej republike možno konštatovať, že určujúce procesy zmien krajinej pokrývky korešpondujú v hlavných rysoch s celoeurópskymi trendmi. Nárast nových suburbánnych plôch sa prejavoval vo väčšej miere v Českej republike aj vďaka výraznému nárastu rozlohy týchto plôch v zázemí hlavného mesta Praha, na Slovensku najmä v jeho ekonomicky rozvinutejšej západnej časti. U oboch krajín vplýval spomínaný proces predovšetkým na zvyšovanie fragmentovanosti. Z ďalších procesov sa v Českej republike najvýraznejšie prejavovala extenzifikácia poľnohospodárskej výroby, najmä v pohraničných oblastiach kde viedla k priestorovej homogenizácii. V menšej miere sa prejavovali procesy intenzifikácie poľnohospodárskej výroby a zalesňovania, ktoré viedli k protichodným tendenciám. Na Slovensku bol pomer intenzity týchto procesov

rovnomernejší. Nárast intenzívne poľnohospodársky využívaných plôch viedol podobne ako v Česku k protichodným tendenciám, na strane druhej proces extenzifikácie poľnohospodárskej výroby viedol najmä k zvyšovaniu heterogenity, čo možno vysvetliť väčšou rôznorodosťou prírodného prostredia Slovenska. Najvýraznejšie sa prejavoval proces zalesňovania, ktorý vplýval predovšetkým na zvyšovanie heterogenity. Spomenuté výsledky tak najmä v Českej republike zodpovedajú vstupným hypotézam, na Slovensku z dôvodu neexistencie podobne zameranej práce len v hlavných rysoch s určujúcimi procesmi zmien krajinej pokrývky.

6 Záver

Môj cieľ uskutočniť komparatívnu analýzu zmien krajinnej štruktúry Českej republiky a Slovenska po roku 1990 sa mi vo veľkej miere podarilo naplniť. Pôvodným zámerom bola analýza referenčných rokov 1990 až 2006, avšak z dôvodu nekompatibility stavovej databázy za Slovensko a tiež značnej časovej náročnosti získavania nových údajov bola práca nakoniec zameraná na obdobie rokov 1990 až 2000. Z pohľadu rokov minulých je práve počiatok 90. rokov obdobím výrazných politických a ekonomických zmien, ktoré ovplyvňovali vývoj krajiny a jej štruktúry, preto možno analýzu tohto obdobia považovať za plne postačujúcu. Databáza CORINE Land Cover sa ukázala aj napriek svojim obmedzeniam ako veľmi vhodná rovnako aj vybrané krajinné metriky, ktoré predstavovali výborný nástroj na získanie dôležitých informácií o mikroheterogenite, kontrastnosti a diverzite krajiny.

V rámci identifikovaných výsledkov možno konštatovať, že sa po páde železnej opony začali v oboch krajinách prejavovať výrazné regionálne rozdiely, ktoré reflektovali rôzne prírodné a socioekonomické podmienky. V oboch sledovaných územiach preto dochádzalo na jednej strane k zvyšovaniu priestorovej heterogenity, na strane druhej k homogenizácii krajiny. Na týchto zmenách sa podieľalo niekoľko kvalitatívne odlišných procesov, predovšetkým suburbanizácie, zalesňovania a taktiež extenzifikácie a intenzifikácie poľnohospodárskej výroby. Na území Českej republiky možno za najrozsiahlejší proces v sledovanom období považovať zatrávňovanie ako proces extenzifikácie poľnohospodárskej výroby. Ten bol priestorovo lokalizovaný predovšetkým v hospodársky marginálnych pohraničných oblastiach, kde viedol najmä k homogenizácii krajiny. Na Slovensku sa popri extenzifikácii a intenzifikácii poľnohospodárskej výroby plošne najvýraznejšie prejavoval proces zalesňovania najmä v horských a podhorských oblastiach a viedol prevažne k zvyšovaniu heterogenity. V oboch krajinách sa tiež výrazne prejavovala výstavba nových sídelných a komerčných areálov ako procesu suburbanizácie, ktorý viedol najmä k zvyšovaniu miery fragmentácie krajiny.

Celkovo na území Českej republiky mierne prevládalo znižovanie heterogenity krajiny, na druhej strane na území Slovenska dochádzalo k jej zvyšovaniu. Nemožno však jednoznačne určiť, že zmeny smerom k homogenizácii alebo zvyšovaniu heterogenity sú pozitívny alebo negatívny jav. Vždy je potrebné v rámci konkrétnych

lokalít identifikovať, aký určujúci proces ku nim viedol. Z tohto pohľadu možno predmetnú diplomovú prácu považovať za potenciálny podklad pre rôzne lokálne a regionálne štúdie zaoberajúce sa danou problematikou a taktiež pre výskumy a plánovacie procesy ochrany prírody a trvalo udržateľného využívania krajiny.

Zoznam použitej literatúry

- ANTROP, M. 2004. *Landscape change and urbanization process in Europe*. In *Landscape and Urban Planning*, vol. 67, no. 1–4, p. 9–26.
- ANTROP, M.; VAN EETVELDE, V. 2000. *Holistic aspects of suburban landscapes: visual image interpretation and landscape metrics*. In *Landscape and Urban Planning*, vol. 50, no. 1-3, p. 43–58.
- BAILEY, D. ... [et al.]. 2007. *Thematic resolution matters: Indicators of landscape pattern for European agro-ecosystems*. In *Ecological Indicators*, vol. 7, no. 3, p. 692–709.
- BALDOCK, D. ... [et al.]. 1996. *Farming at the Margins: Abandonment or Redeployment of Agricultural Land in Europe*. London: Institute for European Environmental Policy, 1996. 202 p. ISBN 9052423687.
- BENDER, O. ... [et al.]. 2005. *Using GIS to analyse long-term cultural landscape change in Southern Germany*. In *Landscape and Urban Planning*, vol. 70, no. 1-2, p. 111–125.
- BIČÍK, I.; JANČÁK, V. 2002. *České zemědělství po roce 1990*. In *Geografie–Sborník ČGS*. Praha: ČGS, 2002, roč.106, č. 4, s. 209–221.
- BIČÍK, I.; JANČÁK, V. 2005. *Transformační procesy v českém zemědělství po roce 1990*. Praha: Univerzita Karlova, 2005. 103 s. ISBN 80-86561-19-4.
- BIČÍK, I.; JELEČEK, L. 1999. *Research of the Land Use Changes in Czechia 1845-1948-1990: Its Results and Possible Perspectives in IGBP/IHDP LUCC Programme* [online]. LUCC Newsletter No. 4, IPO Barcelona. [cit. 2012-05-18]. Dostupné z URL: <<http://www.icc.es/lucc/publications/luccnews/news4/bicik.html>>.
- BIČÍK, I.; JELEČEK, L. 2005. *Political events factoring into land-use changes in Czechia in the 20th century*. In Milanova, E.; Himiyama, Y.; Bičík, I. (eds.): *Understanding land-use and land-cover change in global and regional context*. Plymouth, United Kingdom: Science Publisher, 2005. ISBN 1-57808-365-6, p. 165–186.
- BIČÍK, I.; JELEČEK, L. 2009. *Land use and landscape changes in Czechia during the period of transformation 1990-2007*. In *Geografie – Sborník ČGS*. Praha: ČGS, 2009, roč. 114, č. 4, s. 263–281.

- BIČÍK, I.; KABRDA, J. 2007. *Land use changes in Czech border regions (1845 – 2000)*. In AUC – Geographica, vol. 42, no. 1-2, p. 23-52.
- BIČÍK, I.; KUPKOVÁ, L. 2006. *Využití ploch v pražském městském regionu*. In Ouředníček, M. (ed.): Sociální geografie Pražského městského regionu. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, katedra sociální geografie a regionálního rozvoje, 2006. ISBN 80-86561-94-1, s. 42–63.
- BIČÍK, I. ... [et al.]. 2001. *Land Use/Land Cover Changes in Czechia Over the Past 150 Years – An Overview*. In Himiyama, Y.; Mather, A.; Bičík, I.; Milanova, E. (eds.): Land Use/Cover Change in Selected Regions in the World. Asahikawa: IGU SG LUCC. IGU–LUCC Research Reports IL-2001-01, Institute of Geography, Hokkaido University of Education, Vol. I, Part IV, p. 29–39.
- BIRCH, C. P. D.; OOM, S. P.; BEECHAM, J. A. 2007. *Rectangular and hexagonal grids used for observation, experiment and simulation in ecology*. In Ecological Modelling, vol. 206, no. 3-4, p. 347-359.
- BLAŽÍK, T. ... [et al.]. 2011 (a). *Zmeny využívania pôdy okresu Dunajská Streda a vybrané dopady transformačných procesov*. In Acta Geographica Universitatis Comenianae, vol. 55, no. 1, p. 23-38.
- BLAŽÍK, T. ... [et al.]. 2011 (b). *Zmeny využívania zeme vybraných okresov rôznych poľnohospodárskych produkčných oblastí v kontexte prebiehajúcich transformačných procesov*. In Geografický časopis, roč. 63, č. 4, s. 301-323.
- BOLTIŽIAR, M. 2007. *Hodnotenie vývoja heterogenity a vybraných charakteristík plôšok druhotnej krajinnej štruktúry*. In Acta Environmentalica Universitatis Comenianae, vol. 15, no. 2, s. 68-79.
- BOLTIŽIAR, M.; OLAH, B. 2009. *Krajina a jej štruktúra (Mapovanie, zmeny a hodnotenie)*. Vysokoškolské skriptá. Nitra: Fakulta prírodných vied Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre, 2009. 160 s. ISBN 978-80-8094-552-7.
- BOSSARD, M.; FERANEC, J.; OŤAHEL, J. 2000. *CORINE land cover technical guide – Addendum 2000*. Technical report no. 40. Copenhagen: European Environment Agency, 2000. 105 s.
- BOTEQUILHA LEITAO A.; AHERN, J. 2002. *Applying landscape ecological concepts and metrics in sustainable landscape planning*. In Landscape and Urban Planning, vol. 59, p. 65-93.

- CAREY, A.B.; HORTON, S.P.; BISWELL, B.L. 1992. *Northern Spotted Owls: Influence of Prey Base and Landscape Character*. In *Ecological Monographs*, vol. 62, no. 2, p. 223–250.
- DIOGO, V.; KOOMEN, E. 2010. *Explaining land-use changes in Portugal 1990-2000*. In Painho, M.; Santos, M.Y. and Pundt, H. (eds.): *Geospatial Thinking; Proceedings of AGILE 2010*, Guimarães, Portugal.
- EEA, 2006. *Urban sprawl in Europe, the ignored challenge*. EEA Report No. 10/2006. Copenhagen, Denmark: European Environment Agency, 2006. 60 p.
- EEA. 2006. *Land accounts for Europe 1990–2000. Towards integrated land and ecosystem accounting*. EEA Report No.11/2006. Copenhagen, Denmark: European Environment Agency, 2006. 112 p.
- EEA. 2010. *Europe's ecological backbone: recognising the true value of our mountains*. EEA Report No. 6/2010. Copenhagen, Denmark: European Environmental Agency, 2010. 252 p.
- FALŤAN, V. ... [et al.]. 2008. *Zmeny krajínnej pokrývky úpätia Vysokých Tatier po veternej kalamite*. Bratislava: Geografika, 2008. 96 s. ISBN 978-80-89317-05-9.
- FERANEC, J.; OŤAHEL, J. 2001. *Krajinná pokrývka Slovenska*. Bratislava: Veda, 2001. 122 s. ISBN 80-224-0663-5.
- FERANEC, J.; OŤAHEL, J. 2003. *Mapovanie krajínnej pokrývky a zmien krajiny pomocou údajov diaľkového prieskumu Zeme*. In *Životné prostredie : revue pre teóriu a tvorbu životného prostredia*, roč. XXXVII, č. 1, s. 25-29.
- FERANEC, J.; OŤAHEL, J. 2008. *L and cover changes in Slovakia in the period 1970-2000*. In *Geografický časopis*, roč. 60, č. 2, s. 113-128.
- FERANEC, J.; OŤAHEL, J.; PRAVDA, J. 1996. *Krajinná pokrývka Slovenska identifikovaná metódou CORINE Land Cover*. In *Geographia Slovaca*, no. 11, s. 5-81.
- FERANEC, J. ... [et al.]. 2000. *Inventory of Major Land Scape Changes in the Czech Republic, Hungary, Romania and Slovak Republic 1970 - 1990*. In *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, vol. 2, no. 2, p. 129 - 139.
- FERANEC, J. ... [et al.]. 2007. *Corine land cover change detection in Europe (case studies of the Netherlands and Slovakia)*. In *Land Use Policy*, vol. 24, no. 1, p. 234-247.
- FERANEC, J. ... [et al.]. 2008. *Identification and Assessment of Change Concerning Pastures by the 1990-2000 CORINE Land Cover Data in Slovakia*. In Kabrda, J.; Bičík,

- I. (eds.): *Man in the landscape across frontiers: Landscape and land use change in Central European border regions*. Prague: Charles University, Faculty of Science, 2008. ISBN 978-80-86561-80-6, p. 60-68.
- FERANEC, J. ... [et al.]. 2010. *Determining changes and flows in European landscapes 1990-2000 using CORINE land cover data*. In *Applied Geography*, vol. 30, no. 1, p. 19-35.
- FJELLSTAD, W. J.; DRAMSTAD, W. E. 1999. *Patterns of change in two contrasting Norwegian agricultural landscapes*. In *Landscape and Urban Planning*, vol. 45, no. 4, p. 177-191.
- FORMAN, R.T.T.; GODRON, M. 1993. *Krajinná ekologie*. Praha: Academia, 1993. 583 s. ISBN 80-200-0464-5.
- GALLAYOVÁ, Z. 2008. *Krajinná ekologická analýza a využívanie trvalých trávnych porastov v CHKO-BR Poľana*. Zvolen: TU Zvolen, 2008. 105 s. ISBN 978-80-228-1968-8.
- GREMLICA, T. 2002. *Neuspořádaný, neregulovaný a z dlouhodobého hlediska neudržitelný růst městských aglomerací*. In Sýkora, L. (ed.): *Suburbanizace a její sociální, ekonomické a ekologické důsledky*. Praha: Ústav pro ekopolitiku, 2002. ISBN 80-901914 -9-5, s. 21-38.
- GUSTAFSON, E.J. 1998. *Quantifying landscape spatial pattern: what is the state of the art?* In *Ecosystems*, vol. 1, no. 2, p. 143-156.
- GUTH, J.; KUČERA, T. 1997. *Monitorování změn krajinného pokryvu s využitím DPZ a GIS*. In *Příroda*, roč. 10, s. 107-124.
- HORÁKOVÁ, I. 2002. *Suburbanizace či urbanizace? Nová bytová výstavba v Praze a jejím zázemí*. In Sýkora, L. (ed.): *Suburbanizace a její sociální, ekonomické a ekologické důsledky*. Praha: Ústav pro ekopolitiku, 2002. ISBN 80-901914 -9-5, s. 157-169.
- CHAUCHARD, S.; CARCAILLET, C.; GUIBAL, F. 2007. *Patterns of land-use abandonment control tree-recruitment and forest Dynamics in Mediterranean mountains*. In *Ecosystems*, vol. 10, no. 6, p. 936-948.
- CHRASTINA, P. 2009. *Vývoj využívania krajiny Trenčianskej kotliny a jej horskej obruby*. Nitra: Filozofická fakulta Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre, 2009. 285 s. ISBN 978-80-8094-450-6.

- CHROMÝ, P.; SKÁLA, J. 2010. *Kulturněgeografické aspekty rozvoje příhraničních periferií: analýza vybraných složek územní identity obyvatelstva Sušicka*. In *Geografie*, roč. 115, č. 2, s. 223–246.
- CHUMAN, T.; ROMPORTL, D. 2008. *Spatial pattern of suburbanization in the Czech Republic*. In Dreslerová, J.(ed.): *Venkovská krajina 2008*. Sborník z 6. ročníku mezinárodní mezioborové konference konané 23.-25. května 2008 v Hostětíně, Bílé Karpaty, 2008. ISBN 978-80-87154-19-9, s. 33-37.
- JELEČEK, L. 1985. *Zemědělství a půdní fond v Čechách ve 2. polovině 19. století*. Praha: Academia, 1985. 284 s. ISBN 21-131-85.
- JONGMAN, R. H. G. 2002. *Homogenisation and fragmentation of the European landscape: ecological consequences and solutions*. In *Landscape and Urban Planning*, vol. 58, no. 2–4, p. 211–221.
- KILIANOVÁ, H. ... [et al.]. 2009. *Ekotony v současné krajině*. Olomouc: Vydavatelství UP, 2009. 168 s. ISBN 978-80-244-2473-6.
- KOPECKÁ, M. 2006. *Identifikácia a hodnotenie zmien krajiny vo veľkej mierke (na príklade okolia Trnavy)*. In *Geografický časopis*, roč. 58, č. 2, s. 125-148.
- KOPECKÁ, M. 2010. *Zmeny využitia ornej pôdy z aspektu biodiverzity poľnohospodárskej krajiny*. In *Geografické informácie*, roč. 14, s. 100-109.
- KRAUSMANN, F. ... [et al.]. 2003. *Land-use change and socio-economic metabolism in Austria. Part I: Driving forces of land-use change: 1950–1995*. In *Land Use Policy*, vol. 20, p.1–20.
- KREJČÍ, V.; VISKOT, M. 2010. *Voda v krajině jižní Moravy, Dyjsko-Svratecká soustava*. In Rožnovský, J.; Litschmann, T. (eds.): *Voda v krajině*, Lednice 31.5. – 1.6.2010. ISBN 978-80-86690-79-7, s. 105-118.
- KRISTENSEN, S.P. 1999. *Agricultural land use and landscape changes in Rostrup, Denmark: process of intensification and extensification*. In *Landscape and Urban Planning*, vol. 46, no.1, p. 117—123.
- KUBEŠ, J.; MIČKOVÁ, K. 2002. *Vývoj prostorové struktury krajiny v regionu Pohořsko (Novohradské hory) 1938-2000*. In Balej, M.; Kunc, K. (eds.): *Proměny krajiny a udržitelný rozvoj - sborník z XX. Sjezdu ČGS. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem*, 2002. ISBN 80-7044-407-X, s. 136-147.

- KUEMMERLE, T. ... [et al.]. 2006. *Cross-border comparison of land cover and landscape pattern in Eastern Europe using a hybrid classification technique*. In *Remote Sensing of Environment*, vol. 103, no. 4, p. 449-464.
- LAZÍKOVÁ, J.; BANDLEROVÁ, A. 2006. *Postavenie poľnohospodárskych družstiev na Slovensku v Európskej únii*. In *Podnikanie a predpoklady jeho ďalšieho rozvoja v EU. Vybrané otázky Agrárneho práva EU III*. Nitra: SPU, 2006. ISBN 80-8069-812-0, s. 46-55.
- LI, H.; WU, J. 2004. *Use and misuse of landscape indices*. In *Landscape Ecology*, vol. 19, no. 4, p. 389–399.
- LIN, Y.P. ... [et al.]. 2007. *Impacts of land use change scenarios on hydrology and land use patterns in the Wu-Tu watershed in Northern Taiwan*. In *Landscape and Urban Planning*, vol. 80, no.1-2, p.111–126.
- LIPSKÝ, Z. 1998. *Krajinná ekologie pro studenty ekologických oborů*. Praha: Karolinum, 1998. 129 s. ISBN 80-7184-545-0.
- LIPSKÝ, Z. 2000. *Sledování změn v kulturní krajině: učební text pro cvičení z předmětu Krajinná ekologie*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2000. 71 s. ISBN 80-213-0643-2.
- MACDONALD, D. ... [et al.]. 2000. *Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: environmental consequences and policy response*. In *Journal of Environmental Management*, vol. 59, no. 1, p. 47–69.
- MALINIAK, P.; OLAH, B. 2008. *Historické mapy a krajinno-ekologický výskum*. In *Geografická revue*, roč. 4, č. 1, p. 26-39.
- McGARIGAL, K. 2002. *Landscape pattern metrics*. In El-Shaarawi, A. H.; Piegorsch, W. W. (eds.): *Encyclopedia of Environmetrics*. Chichester, England: John Wiley & Sons, 2002. ISBN 9780470057339, p. 1135-1142.
- McGARIGAL, K.; MARKS, B.J. 1995. *FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure*. Portland (OR): USDA Forest Service, Pacific Northwest Research Station; General Technical Report PNW-GTR-351.
- MIKLÓS, L.; ŠPINEROVÁ, A. 2010. *Priestorová diverzita krajiny*. Harmanec: VKÚ, a. s., 2010. 68 s.
- MIKLÓS, L. ... [et al.]. 2010. *Reprezentatívne typy krajiny Slovenska. Scenáre vývoja reprezentatívnych ekosystémov krajiny Slovenska v kontexte globálnych zmien*. Výstup

z projektu. Finančný mechanizmus EHP. Ústav krajinnej ekológie SAV, Výbor NR SR pre pôdohospodárstvo, životné prostredie a ochranu prírody, Bratislava – Hrad, Západná terasa, 3. 12. 2010.

MULÍČEK, O. 2002. *Suburbanizace v Brně a jeho okolí*. In Sýkora, L. (ed.): Suburbanizace a její sociální, ekonomické a ekologické důsledky. Praha: Ústav pro ekopolitiku, 2002. ISBN 80-901914 -9-5, s. 171-181.

OLAH, B. 2003. *Vývoj využitia krajiny Podpoľania*. In Venkovská krajina (zborník referátov). Slavičín: Veronica a CZ-IALE. ISBN 80-239-0763-8, s. 85-89.

OLAH, B. 2007. *Vývoj využitia krajiny a jeho aplikácia v ochrane prírody a krajiny*. In Daniš, D.; Bahula, P. (eds.): Ekológia a environmentalistika 2007. Zvolen: Vydavateľstvo Janka Čižmárová – PARTNER, 2007. ISBN 978-80-89183-33-3, s. 121-131.

OLAH, B.; BOLTÍŽIAR, M.; GALLAY, I. 2009. *Transformation of Slovak cultural landscape since the 18th century and its recent trends*. In Journal of Landscape Ecology, vol. 2, no. 2, p. 41-55.

OŤAHEL, J.; FERANEC, J. 1995. *Výskum zmien krajinnej pokrývky pre poznanie vývoja krajiny*. In Geographia Slovaca, roč.10, s. 187-190.

OŤAHEL, J.; FERANEC, J. 2006. *Výskum a mapovanie využitia krajiny: minulosť a súčasnosť v kontexte Slovenska*. In Geografický časopis, roč. 58, č. 2, s. 105-123.

OŤAHEL, J. ... [et al.]. 2000. *Prírodná (rekonštruovaná) a súčasná krajinná štruktúra Slovenska hodnotená využitím bázy údajov Corine Land Cover*. In Geographia Slovaca, roč. 16, s. 1-73.

OŤAHEL, J. ... [et al.]. 2004. *Krajinná štruktúra okresu Skalica: hodnotenie zmien, diverzity a stability*. In Geographia Slovaca, roč.19, s. 131.

OUŘEDNÍČEK, M. 2002. *Suburbanizace v kontextu urbanizačního procesu*. In Sýkora, L. (ed.): Suburbanizace a její sociální, ekonomické a ekologické důsledky. Praha: Ústav pro ekopolitiku, 2002. ISBN 80-901914 -9-5, s. 39-54.

OUŘEDNÍČEK, M.; BIČÍK, I.; VÁGNER, J. 2007. *Suburbanizace v zázemí Prahy*. In Životné prostredie, roč. XLI, č. 6, s. 303-306.

OUŘEDNÍČEK, M. ... [et al.]. 2008. *Suburbanizace.cz*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, katedra sociální geografie a regionálního rozvoje a Urbánní a regionální laboratoř. 96 s. ISBN 978-80-86561-72-1.

- PECHANEC, V.; PAVKOVÁ, K.; DOBEŠOVÁ, Z. 2008. *Straka a spol. - GIS nástroje pro analýzu struktury krajiny*. In Petrová, A. (ed.): ÚSES - Zelená páteř krajiny 2008. Sborník ze 7. ročníku semináře. Brno: MŽP a Česká společnost pro krajinou ekologii, ISBN: 978-80-87154-23, s. 43-53.
- PENG, J. ... [et al.]. 2009. *Evaluating The Effectiveness Of Landscape Metrics In Quantifying Spatial Patterns*. In Ecological Indicators, vol. 10, no. 2, p. 217-223.
- PERLÍN, R. 2002. *Nízkopodlažní výstavba v územních plánech obcí v zázemí Prahy*. In Sýkora, L. (ed.): Suburbanizace a její sociální, ekonomické a ekologické důsledky. Praha: Ústav pro ekopolitiku, 2002. ISBN 80-901914 -9-5, s. 141-156.
- PETROVIČ, F. 2005. *Vývoj krajiny v oblasti štálového osídlenia Pohronskeho Inovca a Tribeča*. Bratislava: ÚKE SAV, 2005. 209 s. ISBN 80-9692-723-4.
- PETROVIČ, F. 2007: *Prognóza krajiny s rozptýleným osídlením*. In Kraft, S.; Mičková, K.; Rypl, J.; Švec, P.; Vančura, M. (eds.): Česká geografie v evropském prostoru. Sborník z 21. sjezdu ČGS, Jihočeská univerzita, České Budějovice. ISBN 978-80-7040-986-2, s. 474 – 480.
- PETROVIČ, F.; MUCHOVÁ, Z. 2008. *Vývoj krajiny s rozptýleným osídlením na příklade obce Horné Hámre*. In Geografická revue, roč. 4, č. 2, s. 350-363.
- POSOVÁ, D.; SÝKORA, L. 2011. *Urbanizace a suburbanizace v městských regionech Prahy a Vídně: strukturální rozdíly v podmínkách odlišných politicko-ekonomických režimů*. Geografie, roč. 116, č. 3, s. 276–299.
- POUDEVIGNE, I. ... [et al.]. 1997. *Dynamics of rural landscapes and their main driving factors: a case study in the Seine Valley, Normandy, France*. In Landscape and Urban Planning, vol. 38, no.1-2, p. 93–103.
- PTÁČEK, P. 2002. *Suburbanizace v USA a Německu: zdroj inspirace i poučení*. In Sýkora, L. (ed.): Suburbanizace a její sociální, ekonomické a ekologické důsledky. Praha: Ústav pro ekopolitiku, 2002. ISBN 80-901914 -9-5, s. 55-79.
- REGER, B.; OTTE, S.; WALDHARDT, R. 2007. *Identifying patterns of land-cover change and their physical attributes in a marginal European landscape*. In Landscape and Urban Planning, vol. 81, no. 1–2, p. 104–113.
- REINÖHLOVÁ, E.; JANČÁK, V.; NOVOTNÁ, M. 1999. *Zemědělství*. In Jeřábek, M. (ed.): *Pracovní texty/Working papers: Geografická analýza pohraničí České republiky*. Praha, Ústí n. Labem: Sociologický ústav AV ČR, 1999, s. 55-63.

- ROMPORTL, D.; CHUMAN, T. 2010. *Změny struktury krajiny vlivem rezidenční a komerční suburbanizace v České republice*. [online]. Dostupné z URL: <[http://www.suburbanizace.cz/analyzy/ROMPORTL,_D.,_CHUMAN,_T._\(2010\)_Zmeny_struktury_krajiny_vlivem_rezidencni_a_komercni_suburbanizace_v_Ceske_republi ce.pdf](http://www.suburbanizace.cz/analyzy/ROMPORTL,_D.,_CHUMAN,_T._(2010)_Zmeny_struktury_krajiny_vlivem_rezidencni_a_komercni_suburbanizace_v_Ceske_republi ce.pdf)> [cit. 2010-08-10]. ISSN 1803-8239.
- ROMPORTL, D.; CHUMAN, T.; LIPSKÝ, Z. 2010. *Landscape heterogeneity changes and their driving forces in the Czech Republic after 1990*. In Bičík, I.; Himiyama, Y.; Feranec, J.(eds.): *Land Use/Cover Changes in Selected Regions in the World*. Prague: IGU-LUCC Research Report, Charles University in Prague, Faculty of Science, vol. V, 2010. ISBN 978-4-907651-05-9, p. 41-50.
- RUŽIČKA, M.; MIŠOVIČOVÁ, R. 2006. *Krajinná ekológia*. Nitra: Združenie Biosféra, 2006. 132 s. ISBN 80-968030-7-7.
- SELTZER, E. 2002. *Suburbanizace a její ekologické, ekonomické a sociální důsledky: poučení z vývoje v Portlandu*. In Sýkora, L. (ed.): *Suburbanizace a její sociální, ekonomické a ekologické důsledky*. Praha: Ústav pro ekopolitiku, 2002. ISBN 80-901914 -9-5, s. 81-100.
- SERRA, P.; PONSÁ, X. B.; SAURI, D. 2008. *Land-cover and land-use change in a Mediterranean landscape: A spatial analysis of driving forces integrating biophysical and human factors*. In *Applied Geography*, vol. 28, no.3, p. 189-209.
- SKLENIČKA, P. 2003. *Základy krajinného plánování*. 2. vyd. Praha: Naděžda Skleničková, 2003. 321 s. ISBN 80-9032-061-9.
- SLAVÍK, V.; KLOBUČNÍK, M.; KOHÚTOVÁ, K. 2011. *Vývoj rezidenčnej suburbanizácie v regióne Bratislava v rokoch 1990 – 2009*. In *Forum Statisticum Slovaca*, roč. 7, č. 6, s. 169-175.
- SLAVÍK, V. ... [et al.]. 2011. *Development of Suburbanization of Slovakia on the Example of the Bratislava Region*. In Marszał, T. (ed.): *Urban Regions as engines of Development*. Warsaw : Polish Academy of Science, Committee for Spatial Economy and regional Planning, 2011. ISBN 838969378X, p. 35-58.
- SPIŠIAK, P. 2000. *Poľnohospodárstvo v marginálnych oblastiach Slovenska*. In *Životné prostredie: revue pre teóriu a tvorbu životného prostredia*, roč. 34, č. 1, s. 15-19.

- SPIŠIAK, P. 2009. *Regionálne špecifiká agroštruktúr Slovenska*. In Regionální politika v České republice: Efekty a nové výzvy: sborník příspěvků z konference: 5.-6.máj 2009, Jihlava. Brno: GaREP Publishing, 2009. ISBN 9788090430839, s. 137-150.
- SPIŠIAK, P. ... [et al.]. 2008. *Transition in the Agricultural and Rural Systems in Slovakia after 1989*. In Banski, J.; Bednarek, M. (eds.): Rural Studies, Contemporary Changes of Agriculture in East-Central Europe. PAN, IGiPZ, Warszawa, 2008. ISBN 978-83-924797-6-5, p. 121-146.
- SÝKORA, L. 2002. *Suburbanizace a její důsledky: výzva pro výzkum, usměrňování rozvoje území a společenskou angažovanost*. In Sýkora, L. (ed.): Suburbanizace a její sociální, ekonomické a ekologické důsledky. Praha: Ústav pro ekopolitiku, 2002. ISBN 80-901914-9-5, s. 9-19.
- TURNER, R. E. ... [et al.]. 2003. *Global patterns of dissolved N, P and Si in large rivers*. In Biogeochemistry, vol. 64, no. 3, p. 297–317.
- ŠPULÁK, O.; KACÁLEK, D. 2011. *Historie zalesňování nelesních půd na území České Republiky*. In Zprávy lesnického výzkumu, roč. 56, č. 1, s. 49 – 57.
- ŠTYCH, P.; STRÁNSKÝ, R. 2005. *Dlouhodobé změny využití krajiny v méně příznivých oblastech pro zemědělství v kontextu vývoje zemědělské dotační politiky*. In Novotná, M. (ed.): Problémy periferních oblastí. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, katedra sociální geografie a regionálního rozvoje, 2005. ISBN 80-86561-21-6, s. 61–73.
- ŠVEDA, M. 2010. *Zmeny vo využití zeme vo funkčnom mestskom regióne Bratislava*. In Acta Geographica Universitatis Comenianae, roč. 54, č. 1, s. 137-155.
- ŠVEDA, M. 2011. *Suburbanizácia v zázemí Bratislavy z hľadiska analýzy zmien krajinnej pokrývky*. In Geografický časopis, roč. 63, č. 2, s. 155-173.
- ŠVEDA, M.; VIGAŠOVÁ, D. 2010. *Zmeny vo využití zeme v zázemí veľkých slovenských miest*. In Geografie, roč. 115, č. 4, s. 413-439.
- URL 1: www.forestportal.sk
- URL 2: www.enviroportal.sk
- URL 3: www.geografie.webzdarma.cz/transformace.htm
- URL 4: www.uhul.cz/zelenazprava/1999/22.php#2.2.2

URL 5: www.silvarium.cz/lesnicka-prace-c-1-08/lesnicke-hospodareni-v-imisni-oblasti-krusnych-hor

URL 6: [www.gabcikovo.gov.sk/doc/VDG\(2jaz\)/SR_material.htm](http://www.gabcikovo.gov.sk/doc/VDG(2jaz)/SR_material.htm)

URL 7: www.pod.cz/harta.html

URL 8: www.umass.edu

URL 9: www.esri.com

URL 10: www.cnfer.on.ca/SEP/patchanalyst/

URL 11: www.eea.europa.eu/data-and-maps

URL 12: www.cenia.cz

URL 13: www.sazp.sk

VACLAVIK, T.; ROGAN, J. 2009. *Identifying Trends in Land Use/Land Cover Changes*

in the Context of Post-Socialist Transformation in Central Europe: A Case Study of the Greater Olomouc Region, Czech Republic. In *GIScience & Remote Sensing*, vol. 46, no.1, p. 54–76.

VERBURG, P. ... [et al.]. 2004. *Determinants of land-use change patterns in the Netherlands.* In *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 31, no. 1, p. 125-150.

YANG, X. J.; LIU, Z. 2005. *Quantifying landscape pattern and its change in an estuarine watershed using satellite imagery and landscape metrics.* In *International Journal of Remote Sensing*, vol. 26, no. 23, p. 5297–5323.

ŽIGRAI, F. 1995. *Integračný význam štúdia využitia zeme v geografii a krajinnej ekológii na príklade modelového územia Lúčky v Liptove.* In Drgoňa, V. (ed.): *Geografické štúdie*, roč. 4, č. 3-4, 129 s. ISBN 80-88738-98-9.

Prílohy

Príloha 1: Legenda CORINE land cover

1 URBANIZOVANÉ A TECHNIZOVANÉ AREÁLY	11 Urbanizovaná (sídlná) zástavba	111 Súvislá sídlná zástavba	vyskytuje sa v ČR a SR
		112 Nesúvislá sídlná zástavba	vyskytuje sa v ČR a SR
	12 Priemyselné, obchodné a dopravné areály	121 Priemyselné a obchodné areály	vyskytuje sa v ČR a SR
		122 Cestná a železničná sieť a príľahlé areály	vyskytuje sa v ČR a SR
		123 Areály prístavov	vyskytuje sa v ČR a SR
		124 Areály letísk	vyskytuje sa v ČR a SR
	13 Areály ťažby, skládok a výstavby	131 Areály ťažby nerastných surovín	vyskytuje sa v ČR a SR
		132 Areály skládok (smetiská)	vyskytuje sa v ČR a SR
		133 Areály výstavby	vyskytuje sa v ČR a SR
	14 Areály sídelnej (nepoľnohosp.) vegetácie	141 Areály sídelnej vegetácie	vyskytuje sa v ČR a SR
		142 Areály športu a zariadení voľného času	vyskytuje sa v ČR a SR
2 POĽNOHOSPODÁRSKE AREÁLY	21 Orná pôda	211 Nezavlažovaná orná pôda	vyskytuje sa v ČR a SR

		212	Permanentne zavlažovaná orná pôda	
		213	Ryžové polia	
	22 Trvalé kultúry	221	Vinice	vyskytuje sa v ČR a SR
		222	Ovocné stromy a plantáže ovocnín	vyskytuje sa v ČR a SR
		223	Olivové sady	
	23 Areály tráv	231	Trávne porasty (lúky a pasienky)	vyskytuje sa v ČR a SR
	24 Heterogénne poľnohosp. areály	241	Jednoročné plodiny s trvalými kultúrami	vyskytuje sa v ČR
		242	Mozaika polí, lúk a trvalých kultúr	vyskytuje sa v ČR a SR
		243	Prevažne poľnohosp. areály s výrazným podielom prirodzenej vegetácie	vyskytuje sa v ČR a SR
		244	Poľnohospodársko-lesné areály	
3 LESNÉ POLOPRÍRODNÉ AREÁLY	A	31 Lesy	311 Listnaté lesy	vyskytuje sa v ČR a SR
			312 Ihličnaté lesy	vyskytuje sa v ČR a SR

		313 Zmiešané lesy	vyskytuje sa v ČR a SR
	32 Kroviny alebo trávne areály	321 Prirodzené lúky	vyskytuje sa v ČR a SR
		322 Vresoviská, slatiny a kosodrevina	vyskytuje sa v ČR a SR
		323 Tvr dolistá vegetácia	
		324 Prechodné leso-kroviny	vyskytuje sa v ČR a SR
	33 Holiny s riedkou vegetáciou	331 Pláže, duny, piesky	vyskytuje sa v SR
		332 Skaly	vyskytuje sa v ČR a SR
		333 Areály s riedkou vegetáciou	vyskytuje sa v SR
		334 Spáleniská	vyskytuje sa v SR
		335 Ľadovce a večný (trvalý) sneh	
4 ZAMOKRENÉ AREÁLY	41 Vnútrozemské mokrade	411 Močiare	vyskytuje sa v ČR a SR
		412 Rašeliniská	vyskytuje sa v ČR a SR
	42 Prímorské mokrade	421 Slané močiare	
		422 Saliny	
		423 Prílivové územia	
5 VODY	51 Vnútrozemské vody	511 Vodné toky	vyskytuje sa v ČR a SR

		512 Vodné plochy	vyskytuje sa v ČR a SR
	52 Morské vody	521 Pobrežné lagúny	
		522 Ústia riek	
		523 Moria a oceány	